



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Matemáticas

Unidad de Posgrado

**Sistema de soporte a las decisiones para la
planificación de rutas nacionales en una courier
basado en modelos de optimización y simulación**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Computación e
Informática

AUTOR

Luis Alberto ULFE VEGA

ASESOR

Hugo Froilan VEGA HUERTA

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Ulfe, L. (2017). *Sistema de soporte a las decisiones para la planificación de rutas nacionales en una courier basado en modelos de optimización y simulación* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas / Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

13 p^a R.
174 p^a A

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO ACADÉMICO DE
MAGÍSTER**

Siendo las, 17:20 horas del día viernes veinte de octubre del dos mil diecisiete, en el Aula 306 de la Facultad de Ciencias Matemáticas, el Jurado Evaluador de Tesis, Presidido por la Dra. Luzmila Pró Concepción e integrado por los siguientes miembros, Dr. Carlos Edmundo Navarro Depaz (Jurado Informante), Mg. Daniel Quinto Pazce (Jurado Evaluador), Mg. Augusto Parcemón Cortez Vásquez (Jurado Informante) y el Dr. Hugo Froilan Vega Huerta como Miembro Asesor, se reunieron para la sustentación de la tesis titulada: «SISTEMA DE SOPORTE A LAS DECISIONES PARA LA PLANIFICACIÓN DE RUTAS NACIONALES EN UNA COURIER BASADO EN MODELOS OPTIMIZACIÓN Y SIMULACIÓN» presentada por el Bachiller Luis Alberto Ulfe Vega para optar el Grado Académico de Magíster en Computación e Informática.

Luego de la exposición del graduando, los Miembros del Jurado hicieron las preguntas correspondientes, así como las observaciones e inquietudes acerca del trabajo de tesis, a las cuales el Bachiller Luis Alberto Ulfe Vega respondió con acierto y solvencia, demostrando pleno conocimiento del tema.

A continuación se realizó la calificación correspondiente, según tabla adjunta, resultando el Bachiller Luis Alberto Ulfe Vega aprobado con el calificativo de ...1.7.....
.....MUY BUENO.....

Habiendo sido aprobada la sustentación de la Tesis, el Jurado Evaluador recomienda para que el Consejo de Facultad apruebe el otorgamiento del Grado Académico de Magíster en Computación e Informática al Bachiller Luis Alberto Ulfe Vega.

Siendo las 18:05.. horas, se levantó la sesión, firmando para constancia la presente Acta.

Dra. Luzmila Pró Concepción
PRESIDENTA

Dr. Carlos Edmundo Navarro Depaz
MIEMBRO

Mg. Daniel Quinto Pazce
MIEMBRO

Mg. Augusto Parcemón Cortez Vásquez
MIEMBRO

Dr. Hugo Froilan Vega Huerta
MIEMBRO ASESOR

DEDICATORIA

A DIOS por ser la luz que ilumina mi camino con la verdad, la vida y el amor divino.

A mi amada esposa Úrsula, a mis hijos Luis y Luciana por ser mi soporte y motor para salir adelante.

A mis queridos padres por su amor incondicional y su esfuerzo en mi formación de toda una vida.

AGRADECIMIENTO

A DIOS por la obtención de cada logro.
A CONCYTEC por su apoyo en la
subvención de mis estudios de
maestría.

FICHA CATALOGRAFICA

Sistema de soporte a las decisiones para la planificación de rutas nacionales en una Courier basado en modelos de optimización y simulación

Luis Alberto Ulfe Vega

(Lima Perú, 2017)

Programa: Tecnología de la Información y Comunicaciones

Línea de investigación: Desarrollo de modelos y aplicación de las tecnologías de información y comunicaciones

Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Matemáticas
Postgrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Páginas 174

ÍNDICE

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Ficha Catalográfica.....	v
Índice	vi
Resumen	x
Abstract.....	xi
Introducción.....	xii

CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación Problemática	1
1.2. Formulación del Problema	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Justificación de la investigación	6
1.3.1. Justificación teórica	6
1.3.2. Justificación práctica	6
1.3.3. Justificación metodológica	7
1.4. Objetivos de la investigación	7
1.4.1. Objetivo general	7
1.4.2. Objetivos específicos	7

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco epistemológico de la investigación	9
2.2. Antecedentes del problema	11
2.3. Bases Teóricas	19
2.3.1 Variable independiente.....	19
2.3.2 Variable dependiente.....	29
2.4 Glosario.....	37
2.5. Formulación de Hipótesis.....	38
2.5.1 Hipótesis general.....	38
2.5.2 Hipótesis específicas	39
2.5.3 Identificación de Variables.....	39

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación	44
3.2. Unidad de análisis.....	45
3.3. Población de estudio.....	45
3.4. Tamaño de muestra.....	46
3.5. Selección de muestra	46
3.6. Técnicas de recolección de datos.....	48
3.7. Análisis e interpretación de resultados	48

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Guía metodológica de solución.....	50
4.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados	55
4.3. Pruebas de hipótesis	62
4.4. Presentación de resultados.....	72

CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS.....	80

Anexo 1: Fichas de Observaciones	80
Anexo 2: Matriz de consistencia	81
Anexo 3: Metodología de Desarrollo de Software RUP-UML	82
Anexo 4: Manual de usuario	162

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Cuadro comparativo de RUP-SCRUMS	25
Cuadro 2 Cuadro comparativo de RUP- XP	26
Cuadro 3 Operacionalización de variables	40
Cuadro 4 Matriz de consistencia.....	43
Cuadro 5 Esquema del Diseño de Investigación	45
Cuadro 6 Estadística descriptiva del KPI1	56
Cuadro 7 Estadística descriptiva del KPI3	60
Cuadro 8 Indicadores a contrastar:	62
Cuadro 9 Prueba de normalidad del Tiempo de	63
Planificación de Rutas Nacionales	
Cuadro 10 Estadística Inferencial prueba	65
t – Student de Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales	
Cuadro 11 Prueba de normalidad del Costo en la distribución	66
Cuadro 12 Estadística Inferencial prueba t – Student	68
de costo en la distribución por ruta	
Cuadro 13 Prueba de normalidad del Tiempo de	69
generación de reportes	
Cuadro 14 Estadística Inferencial prueba W de Wilcoxon Tiempo	71
generación de reportes	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Disciplinas de RUP	24
Figura 2. Software estadístico	48
Figura 3. Tiempo en minutos de la Planificación de Rutas	57
Nacionales antes y después de implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones.	
Figura 4. Costo en la distribución por ruta (mes),	59
antes y después de implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones	
Figura 5. Tiempo de generación de reportes antes y después de	61
implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones	
Figura 6. Histograma de Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales..	63
Figura 7. Histograma de Tiempo de generación de reportes	67

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Unidad de Postgrado de la facultad de Ciencias Matemáticas

Título

Sistema de soporte a las decisiones para la planificación de rutas nacionales en una Courier basado en modelos de optimización y simulación

Tesis para optar el grado académico de:

MAGISTER EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Autor : Luis Alberto Ulfe Vega

Asesor : Hugo Vega Huerta

Fecha : Agosto 2017

RESUMEN

La presente investigación tiene como principal objetivo : Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación. Para el estudio de la variable dependiente: Planificación de Rutas Nacionales en una Courier se aplicó 3 fichas de observaciones para recopilar los datos antes y después de los indicadores cuantitativos: el tiempo de planificación de Rutas Nacionales, costo en la distribución y tiempo de generación de reportes. La investigación fue de tipo aplicada, de nivel explicativo y de diseño pre experimental. Mediante la prueba t de Student se halló diferencias significativas en el tiempo de planificación de Rutas Nacionales, antes y después de haber implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación; y para el indicador tiempo de generación de reportes se usó W de Wilcoxon, también se halló diferencias significativas. Los resultados de la investigación fueron los siguientes: que el Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales disminuye después de aplicar el Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación llegando a una media de solamente 8,70 minutos teniendo anteriormente 1931,60 minutos; y que el Tiempo de generación de reportes disminuye después de aplicar el Sistema llegando a una media de solamente 0,07 minutos teniendo anteriormente 68,85 minutos, con esto determinamos su impacto positivo en la Planificación de Rutas Nacionales en la Courier.

Palabras claves: Sistema de Soporte a las Decisiones, planificación de rutas, simulación, optimización, ProModel y lingo.

National University of San Marcos

Postgraduate Unit of the Faculty of Mathematical Sciences

Title

Decision Support System for National Route Planning in a Courier-based
Optimization and Simulation Model

Thesis to choose the academic degree of:

MASTER IN COMPUTING AND INFORMATICS

Author : Luis Alberto Ulfe Vega
Advisor : Hugo Vega Huerta
Date : August 2017

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the extent to which the implementation of a Decision Support System would improve the Planning of National Routes in a Courier based on Optimization and Simulation Models. For the study of the dependent variable: Planning of National Routes in a Courier, three pieces of observations were used to compile the data before and after the quantitative indicators: the National Routes planning time, distribution cost and generation time Reports The research was applied type, explanatory level and pre-experimental design. The Student's t-test for related samples applied because the sample data is normally distributed showed significant differences in the National Routes planning time, before and after the implementation of the Decision Support System based on Optimization Models And Simulation; And Wilcoxon W was used for the reporting time indicator, significant differences were also found. The results of the research were as follows: that the Planning Time of National Routes decreases after applying the Decision Support System based on Optimization and Simulation Models reaching an average of only 8.70 minutes having previously 1931.60 Minutes; And that the Reporting Time decreases after applying the Decision Support System based on Optimization and Simulation Models arriving at an average of only 0.07 minutes having previously 68.85 minutes, with this we determine its positive impact in The Planning of National Routes in the Courier.

Key words: Decision Support System, route planning, simulation, optimization, ProModel and lingo.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio titulado: sistema de soporte a las decisiones para la planificación de rutas nacionales en una Courier basado en modelos de optimización y simulación, nace de la necesidad de planificar los recursos (vehículos de transporte) requeridos para las operaciones de transferencia de piezas (cantidad de paquetes, peso y volumen) entre ciudades para diversas rutas nacionales en una Courier a un nivel estratégico.

La gran cantidad de información que se maneja, la alta interdependencia de las actividades y la gran cantidad de variables que influyen en la planificación de las rutas, hace muy complicado realizar una planificación óptima de los recursos, fueron la razón de esta investigación.

El estudio busca optimizar las operaciones de transferencia de piezas mediante la determinación del tipo de vehículo asignado a cada ruta, los horarios de salida de vehículos de los nodos de inicio de cada ruta, los costos de operación, las capacidades de los vehículos en volumen y peso, los horarios de trabajo de los conductores, los tiempos de desplazamiento, entre otros, para lo cual se ha desarrollado un sistema de soporte a las decisiones basado en modelos de optimización y simulación para la planificación de rutas nacionales en una Courier.

El sistema de soporte a las decisiones nos permite determinar la configuración óptima de flota asignada a cada ruta basada en el uso de un modelo de optimización, evaluar el impacto frente cambios en la cantidad de piezas a transportar, mostrando las tasas de utilización de vehículos, el Índice de cumplimiento de rutas, las horas de llegada y salida desde nodos, entre otros.

El presente trabajo ha sido estructurado como sigue. En el capítulo I, se presenta la situación problemática con su justificación teórica y práctica, así

mismo, el objetivo del estudio. En el capítulo II, se revisa el marco teórico, antecedentes de la investigación y la formulación de hipótesis. En el capítulo III, se plantea la metodología del estudio, el análisis e interpretación de resultados teniendo en cuenta los indicadores cuantitativos de tiempo de planificación de rutas, costo por ruta y tiempo de generación de reportes, que nos permita cuantificar el beneficio de trabajar con un sistema de soporte a las decisiones basados en modelos de optimización y simulación para la planificación de rutas nacionales en una Courier. En el capítulo IV de presento los resultados de la investigación, cono también la metodología de desarrollo del software.

El Autor

CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación Problemática

El servicio Courier consiste en el envío de un paquete en un tiempo determinado, a través de una empresa especializada en este servicio.

El Servicio Courier abarca desde la recogida, hasta el transporte y entrega rápida de documentos, material impreso, paquetes y todo tipo de bienes, siguiendo el transporte y control de tales artículos durante todo el suministro del servicio. Son servicios prestados en un plazo determinado, que utilizan tecnologías de comunicación avanzadas y que se encuentran integrados para facilitar ese control de principio a fin.

Según el diario La nación (2009) las compras que miles de costarricenses hicieron por Internet en los llamados “Black friday” y “Cyber monday” llegan al país hasta con cuatro o cinco días de atraso.

Esta situación puso a correr a las diferentes empresas de paquetería (Couriers), tales como Aerocasillas, Jetbox y Speedo Box, que, incluso, han asumido elevados costos adicionales para reducir los tiempos de entrega, reconocieron sus representantes.

La situación no ha sido satisfactoria para los clientes, pues reclaman la pronta entrega de sus compras navideñas, agregaron los ejecutivos de las tres empresas consultadas, que no revelaron la cantidad de quejosos, alegando “razones estratégicas”.

Estimaciones del sector ubican en 100.000 los clientes de Courier en nuestro país.

Justificación. Por separado, Luby Brenes, de Speedo Box, Carolina González, de Jetbox, y Jeffrey Duchesneau, de Aerocasillas, justificaron el atraso, principalmente, en la falta de espacio en las aerolíneas de carga que vuelan de Miami a nuestro país.

Según explicaron, las compras que los ticos hicieron por Internet, días atrás, llegan al aeropuerto de esta ciudad del sur de la Florida. Una vez allí, éstas viajan hasta Costa Rica en cuatro aerolíneas: UPS Cargo, DHL Cargo, LAN Cargo y Arrow Air.

Los tres ejecutivos comentaron que el volumen de adquisiciones superó con creces las expectativas de sus empresas y las de las aerolíneas.

En Jetbox, ese volumen fue un 600% mayor que en el 2008, y, en Aerocasillas, un 50%. Speedo Box tiene poco menos de dos meses de estar en el mercado.

Aunado a este problema, los representantes de las tres empresas mencionaron otro inconveniente: atrasos en la entrega de la mercadería por parte del servicio postal de Estados Unidos, adonde llegan muchas de las compras antes de ser reenviadas a los diferentes Couriers.

Otro escollo ha sido el incremento en las importaciones de materia prima para empresas de zonas francas, lo cual “reduce el espacio disponible” para los paquetes de los miles de costarricenses.

Tradicionalmente, un paquete tarda en llegar a manos del cliente cerca de 12 días desde el momento de la compra. En las actuales condiciones, este mismo paquete lo recibe su dueño hasta con cuatro o cinco días de atraso.

“Los clientes realmente están muy molestos, a pesar de que les hemos explicado que es un problema ajeno a nosotros”, comentó González, de Jetbox, según La Nación (2009).

Para el diario Expreso.ec (2013) una mercadería traída desde el exterior, a través de Couriers, que normalmente tarda hasta tres días en llegar, ahora

podrá demandar el doble de tiempo, luego de que la Aduana del Ecuador cambiara las reglas de operación de este sector que el año pasado movió 300 millones de dólares.

Al menos así lo advierten representantes de este gremio tras cuestionar las reglas que, desde el pasado 27 de noviembre del 2013, se impusieron a una treintena de empresas que operan a nivel nacional.

Mario Cuvi, presidente de la Comisión Sectorial de Couriers de la Cámara de Comercio de Guayaquil (CCG), mencionó que un nuevo reglamento incluye una figura de “Responsabilidad Solidaria”, que endilga a las empresas de Couriers culpabilidad en caso de que exista algún error en la declaración que realizan los propietarios de los bienes.

“Esto nos ha obligado, como medida de emergencia, a inspeccionar previamente todo (abrir cada mercadería) porque si hay alguna novedad ahora se multará a la empresa”, dice Cuvi, quien anticipa que esto generará retrasos porque “la Aduana no está lista para una inspección completa de todos los paquetes”.

Cuvi está aún a la espera de que las autoridades les concedan una cita para discutir estos temas que afectarán al sector que por estas fechas (finales de noviembre y diciembre) llega a importar cerca del 25% de la mercadería rápida que se solicita al año.

Hasta el momento, manifestó, no se ha detectado una retención de mercadería, debido a que la norma empezó a aplicarse desde el miércoles pasado. “Pero va a haber retraso. Lo grave es que todas las compras que se hicieron por el Black Friday y Navidad ya están llegando y eso se quedará en la Aduana por varios días”, dijo Cuvi.

En la reunión que solicita a la Aduana, el gremio también pedirá que se aclare el concepto y los alcances que tendrá el nuevo sistema de fraccionamiento de paquetería. Esta norma permitiría que, cuando un cliente reciba paquetes que contengan los mismos productos (aunque de países diferentes), la Aduana pueda interpretar que hubo una mala intención de dividir los paquetes para aprovecharse de categorías aduaneras que no

pagan impuestos. “Si esto es así, la Aduana se ha excedido en la regulación y va a terminar castigando a gente que tienen buena intención”, acotó.

Los cambios de reglas para los Couriers coinciden con el conjunto de normas que el Gobierno empezó a imponer, desde diciembre, a las importaciones para controlar el ingreso al país del producto extranjero. Así, alimentos, cosméticos, electrodomésticos, juguetes y ciertos productos tecnológicos tienen restricciones.

Según agentes aduaneros, los retrasos en la Aduana también se podrían registrar con aquella mercadería que, a partir del 3 de diciembre, fue embarcada con destino a Ecuador y que, por disposición del Comité de Comercio Exterior (Comex), debe presentar un certificado de reconocimiento INEN. Expreso (2013).

En Perú, en la actualidad las empresas de Courier que dan servicio de distribución de piezas (paquetes y sobres) para rutas nacionales, requieren analizar las operaciones de transferencia de piezas entre diversos nodos (ciudades) a nivel nacional.

Las transferencias de piezas entre diversos nodos (ciudades) forman rutas y es altamente complejo realizar un análisis detallado para determinar el tipo de vehículo a seleccionar en función a una demanda de kilogramos y volumen, los horarios de salida de vehículos de los nodos de inicio de cada ruta, velocidad del vehículo, consumo de combustible, capacidad del vehículo en volumen y peso, km recorridos, costos de operación, entre otros.

La alta variabilidad inherente a los tiempos de las diversas actividades en las operaciones logísticas (cantidad de piezas, peso y volumen, tiempos de desplazamiento, costos de operación, entre otros), así como una gran interdependencia entre las actividades sean complejos de manejar. Los modelos estáticos no muestran dinámicamente el funcionamiento del sistema en la práctica. Esta representación dinámica requiere el uso de información estadística recolectada en campo para reflejar el comportamiento aleatorio de las actividades y recursos (camiones, tiempos, disponibilidad de carga, rutas, entre otros) mediante funciones de distribución de probabilidades (no promedios estáticos) que serán

representadas en el simulador para recrear lo que está ocurriendo o lo que podría ocurrir bajo ciertos cambios

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema general

¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación?
2. ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el costo en la distribución por ruta, basado en Modelos de Optimización y Simulación?
3. ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de generación de reportes en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación?

1.3 Justificación de la Investigación

1.3.1 Justificación teórica

La investigación propuesta busca, mediante la aplicación de la teoría de optimización ayudar a encontrar la solución que le brinda los mejores resultados, le da la utilidad más alta (producción o valor deseado), o el resultado con el mínimo costo (desperdicio o valor no deseado). Programación Lineal (PL) es una Técnica Matemática de Optimización, que proporciona un método eficiente para encontrar una decisión óptima entre un gran número de decisiones posibles. La PL asigna recursos limitados entre actividades compitiendo por los mismos recursos en forma óptima. La simulación es una técnica que consiste en estudiar un sistema real a través de un modelo de computador, el cual refleja los aspectos críticos del proceso bajo análisis, como son variabilidad, interdependencia entre sus elementos y dinámica en el tiempo, permitiendo evaluar el desempeño del sistema actual y facilitando la experimentación de diferentes alternativas de mejoramiento así como cambios en los parámetros de operación visualizando su impacto.

1.3.2 Justificación práctica

El estudio es importante porque contribuirá con alternativas de solución a la problemática de la planificación de rutas, ya que el sistema de soporte a la toma de decisiones para la planificación operacional de rutas, es una herramienta informática importante para los analistas que tienen la responsabilidad de planificar los recursos asociados a la configuración de las diversas rutas a nivel nacional, ya que les permite analizar, evaluar, optimizar y proyectar el desarrollo de las operaciones en las diversas rutas del país, con el fin de identificar debilidades y sugerir mejoras para mantener un nivel de calidad en el servicio.

1.3.3 Justificación metodológica

Para lograr los objetivos de estudio, se acude al empleo de técnicas de investigación como la observación y el instrumento a aplicar será las fichas de observaciones y su procesamiento en software estadístico para medir el sistema de soporte a la toma de decisiones y su impacto con la planificación operacional de rutas de las empresas Couriers. Con ello se pretende conocer el grado de mejora del tiempo de planificación de Rutas Nacionales, el tiempo de entrega de piezas, el tiempo de horario de salida de vehículos, el costo en la distribución y el tiempo de generación de reportes en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación.

De esta manera, los resultados de la investigación se apoyan en técnicas válidas en el medio.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación.

1.4.2 Objetivos Específicos

- 1 Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación.
- 2 Estimar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el costo en la distribución por ruta, basado en Modelos de Optimización y Simulación.

- 3 Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de generación de reportes en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco epistemológico de la investigación

Según Villalobos, J. (2009) sobre el marco epistemológico, señala que mucho se ha dicho sobre su pertinencia y sobre su necesidad en una tesis. Pero lo más importante es que el maestrista o doctorante pueda tener idea acerca de lo que piensa él mismo de la realidad que estudia. Entonces surgen preguntas claves: ¿Será que me encuentro dentro de ese mundo de vida de los actores involucrados en mi proceso de investigación, o será más bien que yo estoy en posición de generar conocimiento siempre y cuando adopte una posición de distanciamiento para poder alcanzar la objetividad pretendida? Dependiendo de la respuesta que demos a esta pregunta fundamental, estaremos profesando un paradigma de investigación, y es entonces cuando asumimos conscientemente nuestras convicciones acerca de lo que es producir conocimiento, y es precisamente en nuestros inicios en la investigación cuando asumimos el paradigma que profesamos. No es lo mismo "plantear un problema de investigación" que "situarnos en un problema de investigación"; son dos perspectivas distintas de la ciencia cuyos resultados son también muy distintos, porque la primera nos coloca en el sendero de la matematización de la realidad y la segunda en los caminos de la dialogicidad y relacionalidad de la realidad humana investigada.

La investigación se realizará a través de un diseño transeccional o transversal, empleándose el procedimiento de comparaciones reflexivas, en

las cuales se efectúa una encuesta a los beneficiarios del proyecto a fin de establecer su situación antes y después de su ejecución, determinado el cambio neto en los indicadores de impacto. Para el efecto, se utilizarán el método cuantitativo y el cualitativo.

Los términos métodos cualitativos y métodos cuantitativos significan mucho más que unas técnicas específicas para la recogida de datos. Resultan más adecuadamente conceptualizados como paradigmas. Un paradigma, tal como lo definió Kuhn, citado por Cook, T. D, y Reichard, Ch.S. (2000), es un conjunto de suposiciones interrelacionadas respecto al mundo social que proporciona un marco filosófico para el estudio organizados de este mundo.

Cada paradigma pretende transmitir la información que obtiene a través de un sistema de anotaciones escritas. Los investigadores cuantitativos tienden a traducir en números sus observaciones. Se asignan valores numéricos a las observaciones contando y “midiendo”. Los investigadores de inclinación cualitativa rara vez asignan valores numéricos a sus observaciones sino que prefieren registrar sus datos en el lenguaje de sus sujetos. Consideran que las auténticas palabras de los sujetos resultan vitales en el proceso de transmisión de los sistemas significativos de los participantes, que eventualmente se convierten en los resultados o descubrimientos de investigación.

Con mucha frecuencia, el investigador que sigue el paradigma cuantitativo se interesa por descubrir, verificar o identificar relaciones causales entre conceptos que proceden de un esquema teórico previo. Le atañe la asignación de los sujetos y, por lo general, se esfuerza por emplear la asignación aleatoria u otras técnicas de muestreo con objeto de minimizar el efecto de las variables presentes que podrían influir en los resultados de la investigación. Con frecuencia se emplea un grupo de control con el fin de evaluar el impacto de la no intervención. Los datos son recogidos a través de procedimientos aceptados tales como cuestionarios y entrevistas estructuradas y concebidas para captar las respuestas de los sujetos a preguntas prefijadas con opciones establecidas de respuesta. Para analizar

la información se emplean procedimientos estadísticos de diversa complejidad, de acuerdo a Cook, T. D, y Reichard, Ch.S. (2000).

El objetivo de esta tesis es realizar el estudio para la planificación óptima de rutas nacionales, el cual será plasmado mediante una herramienta informática que le facilite la gestión de los recursos. Seleccionar el vehículo asociado a una determinada ruta que genere el menor costo. Evaluar el impacto frente cambios en la cantidad de piezas a transportar, mostrando las tasas de utilización de vehículos, el Índice de cumplimiento de rutas, las horas de llegada y salida desde nodos. Evaluar el desempeño del sistema frente a los cambios de horarios de arribo y/o salida en un centro de distribución. Evaluar el desempeño del sistema frente a cambios de vehículos por uno de más capacidad. Evaluar el desempeño del sistema frente a cambios de vehículos por uno que pueda circular más rápido.

2.2 Antecedentes del Problema

La revisión bibliográfica y según las variables de estudio se puede considerar como antecedentes a nivel nacional los siguientes estudios:

- Riveros, D. (2015) en su tesis titulada: Aplicación de la investigación de Operaciones al problema de la distribución a una empresa de logística, concluye: 1. La hipótesis (hipótesis general), quedó validada por la obtención de la solución en la meta de elegir la ruta que minimiza el recorrido de desplazamiento en la entrega de bienes, usando investigación de operaciones. 2. La investigación de operaciones, es una buena alternativa para la solución de problemas en los procesos logísticos de distribución. 3. La herramienta de gestión planteada en el trabajo de tesis, permite obtener resultados prácticos para la labor de la distribución-, y recomienda: 1. Utilizar la herramienta computacional para obtener respuestas ante situaciones de la búsqueda de la mejor ruta en los procesos de distribución. 2. La fidelidad de las distancias es muy importante para efectuar una toma de decisiones racional. 3. Hacer uso de un software como Google Map, para encontrar las

distancia entre diversos puntos, cuando se utilice la herramienta de gestión para otras situaciones de fiscalización, en la región a estudiar. 4. La metodología planteada en la presente investigación, es generalizable a cualquier situación donde se necesite tomar decisiones en torno a problemas de tours óptimos. 5. La investigación de operaciones es una fuente confiable de solución a otros problemas de gestión dentro de cualquier organización.

- Carbonel, T. (2015) en su tesis titulada: Modelo matemático de Planificación de Rutas para minimizar los costos del reparto de la empresa San Isidro Labrador S.R.L. en el año 2015, concluye: - La empresa tiene trayectoria en el mercado trujillano, pues percibe ingresos por la lealtad de sus clientes hecho que demostró la encuesta de satisfacción de calidad del servicio del reparto de carga, pues el 68% de clientes poseen un nivel de satisfacción medio, pero no lo excluye que alguna vez recibió un mal servicio del reparto de carga. - Se determinó que no existe un único criterio para elegir un modelo de rutas, esto depende de la realidad específica y de la habilidad del investigador, para abstraer de la realidad las variables y restricciones que verdaderamente afectan a la gestión de distribución estudiada. - Se consideró como variables para alimentar el modelo matemático de algoritmo de pétalos: el número de orígenes, destinos, vehículos y viajes; factores de costo. Y como restricciones: demanda, cantidad de carga, capacidad, tiempo del vehículo, tiempo de desestiba, tiempo total, hora de salida y kilometraje, lo cual fue adecuado pues se ajustó a la realidad problemática y a los objetivos empresariales. - El modelo matemático desarrollado permitió reducir los costos de reparto un 43.7%; en costo de combustible empleado obtuvo una reducción de 33.5%; el costo de mano de obra disminuyó un 30.04%; en cuanto al costo de mantenimiento generado es de S/.172.95 para su posible uso como mantenimiento preventivo. - Se probó la hipótesis con la prueba estadística t-student obteniéndose $p = 1.7\%$ menor el 5% de error aceptado por la prueba por ende se acepta que la aplicación de un modelo matemático de planificación de rutas minimiza los costos del reparto de la empresa San Isidro Labrador S.R.L. en el año 2015.

A nivel internacional hemos considerado los siguientes estudios:

- Vega, M. (2014) en su tesis de Posgrado titulada: Gestión de flota para una empresa distribuidora de Pizza, concluye: Después de analizar el sistema de transporte y distribución de la empresa distribuidora de pizzas, la primera conclusión es que la empresa actualmente está incurriendo en gastos innecesarios y su gestión es deficiente, con un modelo antiguo y desgastado, las mejoras encontradas nos permitirán generar ahorros en relación al gasto real 2011 de un 10%, y si lo comparamos vs el presupuesto 2012 tendríamos un ahorro de 90 millones de pesos en el gasto general de transporte que representa un 12%, e ingresos por venta de camiones de 200 millones de pesos, el costo de inversión es mínimo considerando que solo se necesita tiempo para generar una buena licitación de transporte y dedicación en el plan de puesta en marcha. No solo tendremos beneficios cuantificables, sino que además cualitativos en las siguientes áreas: Gestión del servicio a Tiendas. Existe un importante potencial de aumentar el nivel de servicio a tiendas por medio de entregas de pedidos a tiempo, y entrega de información en tiempo real de los pedidos de las tiendas. Estructura y gestión del área de transporte. Contar con las instalaciones adecuadas, personal capacitado, procesos optimizados y herramientas eficientes de ruteo permite reducir el nivel de devoluciones y, a su vez, disminuir el tiempo de ciclo de transporte, lo que se traduce directamente en una reducción en los costos de transporte por mayores rendimientos de la flota. Gestión de la relación con transportistas. El disponer de un sistema de evaluación objetiva de transportistas permitirá mejorar el nivel de servicio prestados por éstos. A su vez, el ofrecer un respaldo por medio de una relación contractual a largo plazo significará el disponer de una flota permanente y comprometida en prestar un buen servicio a tiendas. Si damos respuesta a cada uno de nuestros objetivos podemos señalar que la implementación de las medidas incluidas implica una mejora sustancial en el nivel de servicio a tiendas, evidenciado en una baja de las devoluciones de reparto de producto, un mayor nivel de entrega dentro de ventanas horarias, disminuyendo los tiempos de entrega y también por la entrega de información más confiable respecto a las recepciones del pedido, se espera llegar a una entrega a

tiempo a las tiendas en un 95%, que en la actualidad se encuentra al 75%, esto mejorará la disponibilidad de producto en la tienda que permitirá un aumento en ventas; las medidas por implementar para cumplir este objetivo se centra en: • Control Seguimientos de Ruta • Estandarización de Flota de transporte • Evaluación y Control de Flota Interna y Externa • Búsqueda de proveedores de Transporte • Mejorar en la planificación de Rutas • Desarrollo de indicadores de gestión. Lo que buscamos con esta propuesta de mejora al sistema de transporte es Disminuir los Costos de Flete en la Distribución a Tiendas a nivel nacional, se estima que el ahorro para el 2012 estará aproximadamente en 90 millones de pesos y no nos cabe duda que al implementar las 9 medidas de acción podemos lograr nuestra meta: • Control Seguimientos de Ruta • Estandarización de Flota de transporte • Evaluación y Control de Flota Interna y Externa • Organización (Modificar Estructura Interna de Transporte) • Determinación de sistema tarifario • Búsqueda de proveedores de Transporte • Mejorar en la planificación de Rutas • Certificación de Buenas Prácticas • Desarrollo de indicadores de gestión. Al Mejorar el Control del Transporte podemos dar un mejor servicio y entregar información fidedigna a las tiendas de la ubicación exacta del camión que lleva su pedido y la hora de entrega programada, con esto las tiendas pueden administrar de mejor manera el personal de la tienda, considerando que estos son los que reciben, revisan y ordenan los productos dentro de la tienda, esto es importante considerando que el personal de la tienda es parttime y se le paga de acuerdo a las horas trabajadas, al tener una mejor información al jefe de tienda le permite citar a su personal al horario de entrega fijado y no antes o después de que llegue el camión, evitando horas extras en pago y contar con el personal suficiente para la recepción del camión, las medidas que optimizan este objetivo son: • Control Seguimientos de Ruta • Mejorar en la planificación de Rutas • Certificación de Buenas Practicas • Desarrollo de indicadores de gestión. Antes de materializar cada uno de los beneficios señalados anteriormente debemos Mejorar la Gestión Administrativa del Transporte, con una datación adecuada, personal calificado e idóneo, que sea capaz de llevar este proyecto adelante, con las competencias adecuadas para resolver problemas en su implementación, seguimiento y mejora continua, del

sistema de transporte de la compañía, para lograr este objetivo debemos desarrollar, la medida de: • Organización (Modificar Estructura Interna de Transporte). Todas las medidas a desarrollar es para lograr nuestro objetivo general, Gestionar la flota de transporte de una empresa distribuidora de pizzas de modo tal de optimizar el proceso de distribución a tiendas y a locales, que según nuestro análisis y definición, lo lograríamos con creces, ya que el sistema propuesta mejora el procedo de la cadena de suministro a las tiendas, optimiza el área de transporte y la logística integral de la compañía, por esto es recomendable la implementación a la brevedad de este plan de acción, considerando que los beneficios serán mayores a los costos de implementación. Y debido a la magnitud amplia del cambio y la forma de enfrentarlo, los resultado podrían verse en un tiempo relativamente corto, además si se cumple el plan de expansión de la empresa este cambio es de mucha relevancia, permitirá estar en línea con la estrategia de crecimiento de la compañía. Los resultados obtenidos demuestran que mejorando la estructura administrativa y el control de rutas de transporte, la empresa podrá mejorar la calidad de servicio y a un costo razonable, incluso permitirían un ahorro del 12% versus el presupuesto en el área para el presupuesto 2012.

- Brito, J. (2012) en su trabajo de investigación. Optimización de rutas de distribución con Información y restricción difusas, concluye: Los trabajos de investigación llevados a cabo han permitido conseguir los objetivos trazados. Los cuales han conducido al desarrollo de un nuevo enfoque metodológico simple, operativo y completo que aborda la incertidumbre de los problemas de planificación de rutas de distribución. Como resultados se han obtenido modelos y métodos eficientes que contribuirán con su incorporación como componentes al diseño de sistemas inteligentes de planificación de rutas de distribución. A continuación describimos en mayor detalle el logro de los objetivos: Se ha realizado un estudio en amplitud del estado del arte de la planificación de rutas de distribución, un problema importante en el ámbito del transporte y de la gestión de la cadena de suministro. Esto ha permitido conocer más a fondo alguno de los retos de estas actividades operativas. En

concreto hemos profundizado en la formulación y modelización de aquellos casos de planificación más generales, el VRP y el VRPTW. Pero también nos ha encaminado a identificar diferentes variantes, las cuales incluyen restricciones adicionales. Nos hemos centrado en los aspectos que permiten abordar la incertidumbre de algunas de sus componentes, en particular la imprecisión de los datos y las restricciones. Los modelos y métodos analizados, diseñados e implementados responden a aspectos que afectan a la complejidad de estos problemas, siendo factibles para encontrar soluciones óptimas con instancias reales y la inclusión de objetivos, restricciones y datos con incertidumbre. Se ha probado que la aplicación de las técnicas de optimización difusas son un método eficaz y simple para abordar los problemas clásicos de planificación de rutas. Los modelos de optimización difusa conjuntamente con las meta heurísticas de búsqueda para encontrar una solución, presentan ventajas para modelar y resolver problemas del mundo real con información imprecisa. Los resultados obtenidos nos sitúan en condiciones de ofrecer técnicas para el procesamiento de información con incertidumbre y mejorar la toma de decisiones dando la posibilidad de flexibilizar los criterios de los decisores, en los problemas reales de planificación de rutas de distribución. Así las técnicas de optimización difusa y meta heurísticas pueden facilitar la evolución del desarrollo de sistemas inteligentes efectivos. El enfoque propuesto integra técnicas de Soft Computing que enriquecen la flexibilidad de la resolución de los diversos problemas, mejorando la eficiencia y la eficacia de los resultados. En aplicaciones prácticas reales se ha comprobado que los métodos exactos son insuficientes para resolver los problemas con nuevos requerimientos dictados por los entornos complejos. En cambio con el modelado de optimización difusa y el uso de meta heurísticas como métodos de resolución el conjunto diverso de soluciones aproximadas obtenidas ofrecen alternativas suficientes para los responsables de la toma de decisiones. Se presentan y abordan algunas novedosas variantes del problema. Las formulaciones que modelan la planificación de rutas de productos congelados ofrecen una alternativa a las propuestas en la literatura, incorporando nuevas y simples restricciones que intentan garantizar el control de la cadena de frío, con flexibilidad en el

tratamiento de las mismas y con el manejo de información imprecisa. La otra variante modelada es la que permite planificar las rutas con flotas mixtas, parte de las rutas con vehículos propios y otras con vehículos subcontratados. Además de considerar rutas abiertas y cerradas, se incorpora imprecisión en algunas de sus componentes. En cuanto a los procedimientos meta heurísticas diseñados, el comportamiento de las estrategias de hibridación implementadas confirma que constituyen una alternativa válida y eficientes para la resolución de estos problemas de planificación complejos. Los mismos en su conjunto se adaptan y complementan con los modelos de optimización difusa planteados, constituyendo una simbiosis que dan respuestas flexibles a la diversidad de problemas que afloran en entornos cambiantes de planificación. A su vez la línea de investigación abierta aplicando hiperheurísticas como estrategias de resolución, ofrece indicios suficientes sobre la validez de la misma. Su competencia en la selección de meta heurísticas permite la adaptación a la diversidad de problemas de forma autónoma e inteligente. Lo cual responde a los retos del desarrollo de sistemas inteligentes en este ámbito. El desarrollo de los trabajos de investigación ha permitido la adquisición de conocimiento suficiente sobre enfoque de optimización difusa que hemos utilizado, para encontrar modelos operativos simples de estos problemas y aplicarlos a problemáticas reales. Por lo tanto se pone de manifiesto que la aproximación propuesta, ofrece nuevos modelos y métodos para resolver problemas de rutas de distribución con información imprecisa y criterios tolerantes en los cumplimientos de restricciones. Estos modelos y métodos son más simples, operativos sistemáticos y flexibles que otros que han sido propuestos en la literatura. También los resultados de la experimentación valida el enfoque de solución. La aproximación de Soft Computing utilizada en estos modelos y métodos para encontrar soluciones a los problemas prácticos de negocios abre nuevas posibilidades para el diseño de sistemas inteligentes de planificación de rutas de distribución.

- Salvador, C. (2012), en su tesis de Posgrado titulada: Planificación y optimización de flotas de vehículos para la recogida de residuos urbanos,

concluye:

Observamos que en el caso de la Mancomunidad de Servicios (MAS), tal y como tiene distribuidas las poblaciones por bases, no se nos plantea recorridos de más de veinte puntos. En este entorno los algoritmos exactos basados en MILP no nos han dado problemas. Con nuestro planteamiento utilizando MILP observamos que en alguno de los casos, como se puede ver en sus estadísticas, los tiempos de computación han llegado a varias horas para darnos un resultado coherente y en otros varios minutos, pero siempre hemos tenido una convergencia y por tanto una solución.

Este tipo de distribución de poblaciones por bases no es algo excepcional cuando se trata de recogida de residuos por poblaciones y, por tanto, nuestro acercamiento puede ser útil para otros casos similares y sin tener que recurrir a métodos metaheurísticos.

Cuando nos metamos en la optimización de los recorridos dentro de una población de tamaño medio - grande, cada contenedor o cada cruce de calle es un punto y por tanto podemos estar hablando de miles. Es muy probable que el empleo de algoritmos metaheurísticos sea indispensable.

Como puntos para ser continuados en trabajos futuros podríamos considerar los siguientes.

Continuando el nivel operativo:

- Nuestro planteamiento parte de las coordenadas geográficas de las poblaciones, Bases y estaciones y las distancias que se calculan son geométricas. Una mejora es emplear distancias pasándole a Google Maps nuestras coordenadas geográficas para que nos devuelva las distancias reales a través del web service adecuado.
- Basándonos en la experiencia real, afinar los supuestos como el tiempo medio de recogida de un contenedor, el tiempo de descarga y vaciado de un vehículo en la Estación de Transferencia, la velocidad media de los vehículos en carretera, la distancia recorrida dentro de cada población, etc., que son parámetros de entrada de nuestro estudio.
- Elegir una o varias bases de las que han participado en este estudio y comparar los resultados actuales reales con los proporcionados

en nuestro planteamiento llevándolo a la práctica. •Trabajar en la optimización de los recorridos dentro de las poblaciones como Ayamonte, Almonte, Aljaraque, Punta Umbría, etc. con un número de contenedores importante. •Complementar este trabajo con otros modelos basados en algoritmos metaheurísticos y compararlos. • En nuestro planteamiento nos hemos centrado en la optimización de una función objetivo que se ha considerado fundamentalmente la distancia recorrida. Sabemos que esta distancia es solo parte del coste, quizá el más importante, pero hemos descartado otras consideraciones que se podrían abordar en una segunda fase. Desde un punto de vista del coste: Trabajar con el coste del recorrido en vez del kilometraje. En este caso intervendría el consumo por tipo de vehículo, cotas de las poblaciones, Bases y Estaciones que influirían en el consumo con el vehículo cargado o no durante el incremento o decremento de la altura en el tramo del recorrido. Disponibilidad del vehículo. Por el simple hecho de disponer de un vehículo se use poco o mucho tiene un coste asociado a su amortización si es propio o a un alquiler si es ajeno y un coste de operarios que es independiente de su uso. Costes asociados al mantenimiento del vehículo que en algunos casos está relacionado con el kilometraje y, en otros, a las horas de utilización.

2.3 Bases Teóricas

2.3.1 Variable Independiente:

Sistema de Soporte a las Decisiones

2.3.1.1 Definición

Según UDT-IA (2009) Un sistema de soporte a las decisiones (Decision Support System, DSS) es un sistema informático de información el cual ayuda a un usuario a mejorar las decisiones que toma, a tener más clara y a reducir los costes sin pérdida de calidad.

Un DSS es un software que intenta ayudar a las personas que toman las decisiones compilando información útil sobre los datos sin procesar, los documentos, el conocimiento personal, y/o los modelos de negocio para poder identificar y solucionar los problemas y poder tomar mejores decisiones. El tipo de información puede ser por ejemplo cualquiera de las siguientes:

- Un inventario de todos los bienes de que se dispone (incluido la información directa o de terceros, lo que hay en los almacenes, en los mercados,...)
- Comparativa de ventas entre semanas
- Proyección de beneficios futuros de un nuevo producto teniendo en cuenta las ventas de productos similares
- Evaluar las consecuencias de diferentes decisiones teniendo en cuenta las alternativas y la experiencia en un contexto similar

Los beneficios de utilizar un sistema de soporte a las decisiones son:

- Mejora la eficiencia personal
- Proporciona soluciones a los problemas
- Facilita la comunicación entre personas
- Fomenta el aprendizaje o formación
- Mejora el control de la organización
- Obtiene nuevas evidencias que ayudan a las decisiones
- Crea ventajas competitivas sobre la competencia/li>
- Anima a explorar y descubrir de cómo se toman las decisiones
- Proporciona nuevos puntos de vista de cómo pensar sobre el espacio del problema.

Los DSS (Decision Support Systems) o Sistemas para el soporte de decisiones son orientados a apoyar la toma de decisiones, en problemas no estructurados.

Dentro de esta categoría, surge la necesidad de sistemas cada vez más flexibles y capaces de atender una gama más compleja de situaciones. Es así, que ahora disponemos de los APS (Advanced Planning & Scheduling) una categoría de Sistemas Avanzados para el soporte de decisiones. Los cuales resumidamente tienen cinco módulos importantes: Módulo de Control (interfaz con el usuario); Motor de Base de Datos (Repositorio Ad-hoc de Data y subconjunto de Datawarehouse), Motor de Modelo (parte que comprende el método o modelo sea este de Inteligencia Artificial, Redes Neuronales, y Modelos Matemáticos de Optimización o Simulación principalmente), Módulo Evaluador (Parte que comprende los reportadores, escenarios de evaluación de alternativas) y el Módulo Experto (el cual comunica y coordina los motores de Modelo y de Base de Datos).

El núcleo de estas soluciones es el Motor del Modelo. Lo cual nos lleva a reflexionar la tremenda importancia y creciente demanda de Modelos Matemáticos. Los cuales son presentados y operados mediante una arquitectura de DSS.

2.3.1.2 Desarrollo de Sistemas de Información

Fernández Alarcón, V. (2010) indica que “La creación de modelos es el método más común para el desarrollo de sistemas de información. Suele utilizarse cuando el objetivo es desarrollar unos sistemas de información de tamaño mediano o grande, ya que establece una división muy formal en sus Fases lo que permite monitorizar los avances de forma sencilla. El desarrollo de un sistema mediante la representación de modelos es un método estructurado en fases y en actividades que suelen realizarse de forma secuencial. Aunque las nuevas propuestas para su desarrollo permiten una cierta realimentación entre las fases ya finalizados, se sigue trabajando de forma secuencial”.

2.3.1.3 Análisis y diseño de sistemas de información.

Cáceres A. Edmundo (2014) Indica que el análisis y diseño de sistemas de información consiste en investigar sistemas y necesidades actuales para proponer sistemas mejores. Por brevedad suele decirse análisis de

sistemas. Los sistemas de información son sistemas que procesan datos para producir información. Los datos son las entradas y la información la salida. Pueden ser manuales cuando no hay intervención de computadoras o computarizados. Diseño consiste en planear y desarrollar un nuevo sistema que solucione los problemas detectados en el sistema actual y los supere ventajosamente. El nuevo sistema puede limitarse a remendar el sistema actual, pero también puede ser un cambio de grandes dimensiones. La investigación es el proceso utilizado por la ciencia y la tecnología para adquirir conocimiento, formular hipótesis, probarlas o rechazarlas. Es un proceso porque consta de una serie de etapas. El análisis consiste en recolectar e interpretar hechos sobre el sistema actual y las necesidades de información actual y previsible en el futuro.

2.3.1.4 Metodología para el desarrollo de sistemas de información

Junta de Protección Social de San José (2012). Los sistemas de información se entienden como una combinación de procesos manuales y computarizados que se ajustan al esquema funcional y organizacional de las instituciones. El proceso de desarrollo de estos sistemas es complejo ya que se deben manejar problemas ocasionados por la dinámica de las organizaciones, la tecnología, las herramientas, las técnicas, de los usuarios y de los desarrolladores. Al aplicar esta metodología deben llevarse a cabo varias etapas en forma metódica para garantizar el éxito de los proyectos de desarrollo. Estas etapas se dividen a su vez en tareas, y para cada una de ellas se definen responsables, productos esperados y tiempos estimados.

2.3.1.5 RUP

Según Jacobson, I. (2000) Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software.

También (Jacobson, 2000), “RUP describe como desplegar efectivamente aproximaciones de desarrollo probadas comercialmente para desarrolladores. Estas aproximaciones son denominadas “mejores

prácticas”, no tanto porque se puede cuantificar su valor de forma precisa, sino porque son observadas para ser usadas comúnmente en la industria por organizaciones exitosas

Forma disciplinada o metodología de asignar tareas y responsabilidades en una empresa de desarrollo (quién hace qué, cuándo y cómo). Esta metodología, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software:

- Inicio: El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- Elaboración: En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- Construcción: En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.
- Transición: El objetivo es llegar a obtener el reléase del proyecto.

Disciplina de Desarrollo

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software:

- Inicio: El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- Elaboración: En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- Construcción: En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.
- Transición: El objetivo es llegar a obtener el reléase del proyecto.

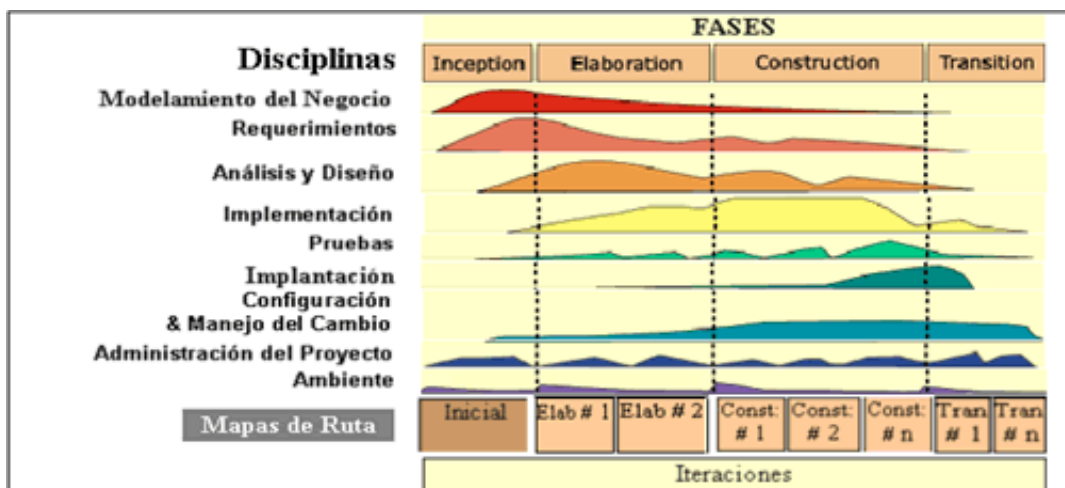


Figura 1. Disciplinas de RUP. <http://metodoss.com/metodologia-rup/>

Disciplina de Soporte

- Configuración y manejo del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.
- Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.
- Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.
- Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto

Elementos de RUP

Actividades, Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.

Trabajadores, Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.

Artefactos, Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

Comparación entre la Metodología RUP y Scrums

Cuadro 1

Cuadro comparativo de RUP-SCRUMS

	RUP	SCRUMS
Enfoque	Iterativo	Iterativo
Ciclo	Ciclo formal se define a través de 4 fases, pero algunos flujos de trabajo pueden ser concurrentes	Cada sprint (iteración) es un ciclo completo
Planificación	Plan de proyecto formal, asociada a múltiples iteraciones, se utiliza. El plan es impulsado fecha final y también cuenta con hitos intermedios	No de extremo a extremo del plan de proyecto. Cada plan de la siguiente iteración se determina al final de la iteración actual (no la fecha final de tracción). Dueño del Producto (usuario de negocios clave) determina el momento en que el proyecto se lleva a cabo
Alcance	Ámbito de aplicación está predefinido antes del inicio del proyecto y se documenta en el documento de Alcance. Ámbito de aplicación pueden ser revisados durante el proyecto, los requisitos se están aclarando, pero estas modificaciones están sujetas a un procedimiento estrictamente controlado.	En vez de alcance, SCRUM utiliza una Cartera de Proyectos, que se re-evaluado al final de cada iteración (sprint).

Los Artefactos	Visión / Ámbito de aplicación del documento, el paquete formal de requisitos funcionales, documento de arquitectura del sistema, plan de desarrollo, plan de pruebas, scripts de prueba, etc.	El único artefacto formal es el software operativo.
Tipo de proyecto / producto	Recomendado para grandes, a largo plazo, a nivel de empresa con proyectos a medio y alta complejidad	

Fuente. Elaboración propia

Comparación entre la Metodología RUP- XP

Cuadro 2

Cuadro comparativo de RUP- XP

CARACTERÍSTICAS

XP	RUP
Desarrollo iterativo e incremental	Desarrollo interno en etapas interactiva
Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas	Está integrado en todo ciclo de vida
Programación por parejas	Programación por equipos
Interacción con el usuario final	Interacción con el usuario estratégico
Refactorización del código	
Propiedad del código	
Simplicidad del código	
ROLES	

Programador	Analistas
Encargado de pruebas	Desarrolladores
Cliente	Gestores
Encargado del seguimiento	Apoyo y especialistas
Entrenador o coaching	Stakeholders
Consultor	Revisor
Gestor	Coordinación de revisiones
	Revisor técnico

SELECCIÓN DE METODOLOGIA

Los requisitos cambian (clientes indecisos)	Comunicación entre equipos
Proyectos con alto grado de riesgos	Complejidad de desarrollo de acuerdo al tamaño del proyecto
Grupos pequeños de programadores entre 2 y 12	Configuración y control de cambios (Artefactos)

VENTAJAS

Comunicación	Mayor documentación
Simplicidad	Verificar la calidad de software
Realimentación	Configuración y control de cambios
Coraje (Satisfacción de los programadores)	Es modelado, guiado por casos de uso
Disminuye traza de errores	Es centrado en arquitectura, guiado por riesgos
Alta calidad mínimo tiempo	

DESVENTAJAS

Dificultad para determinar el costo de proyecto	Los cambios son en una fase
Se usa principalmente en proyectos pequeños	Proyectos grandes

Fuente. Elaboración propia

2.3.1.6 UML

Según Popkin Software and Systems. (s.f.) El Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas.

- Diagramas de Casos de Uso para modelar los procesos 'business'.
- Diagramas de Secuencia para modelar el paso de mensajes entre objetos.
- Diagramas de Colaboración para modelar interacciones entre objetos.
- Diagramas de Estado para modelar el comportamiento de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Actividad para modelar el comportamiento de los Casos de Uso, objetos u operaciones.
- Diagramas de Clases para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.

- Diagramas de Objetos para modelar la estructura estática de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Componentes para modelar componentes.
- Diagramas de Implementación para modelar la distribución del sistema.

UML es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos más usados orientados a objetos.

Empezó como una consolidación del trabajo de Grade Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson, creadores de tres de las metodologías orientadas a objetos más populares.

2.3.2 Variable dependiente:

Planificación de Rutas Nacionales en una Courier

2.3.2.1 Definición

Para Kong, M. (2010) la planificación de rutas permite optimizar la distancia entre dos puntos extremos a causa de minimizar la función objetivo mediante un conjunto de restricciones matemáticas que se imponen a las variables de decisión.

Los limitantes son de distancia recorrida, tiempo de reparto, tiempo de carga y descarga, costo de transporte, tiempo de embotellamiento, entre otros determinados por el analista Castellanos, A. (2009). Los factores externos que afectan las variables son las huelgas o movilizaciones, las pésimas condiciones de las pistas por lo que se toman rutas alternas, la congestión vehicular por días festivos, entre otros. Pese al gran potencial que una planificación de rutas en base a los modelos matemáticos es muy poco empleado por el sector empresarial, tal vez por un desconocimiento de esta metodología o porque les es difícil discernir entre las múltiples variables que

afectan el desempeño de esta labor; por lo cual amerita que se investigue y profundice un poco más en este aspecto de la ciencia, de tal manera que se logre poner al servicio del sector transporte estas técnicas y así logren optimizar sus recursos y abaraten sus costos, lo cual se irradia de manera favorable a las empresas que hacen uso de este servicio

2.3.2.2 La planificación.

Quintero, J. (2009) sobre planificación señala que: durante la mayor parte de nuestras vidas somos miembros de alguna organización, ya sean escolares, deportivas, religiosas, armadas o empresariales todas tendrán estructuras más o menos formales, pero sin importar sus diferencias todas tienen en común varios elementos: metas, planes, líderes, etc.

Antes de iniciar una acción organizacional, es imprescindible determinar los resultados que pretende alcanzar la misma, así como las condiciones futuras y los elementos necesarios para que esta funcione eficientemente, para esto es necesario la planificación.

La planificación es necesaria para casi todos los aspectos de la vida y la conducta humana y para la mayoría de las actividades comerciales, es ella la que establece las bases para definir las metas correctas y después elegir los medios necesarios para alcanzarlas, es además un instrumento para afrontar la inseguridad, por cuanto, en ocasiones suceden imprevistos que por la vía de la planificación se pueden cubrir, en alguna proporción.

Se puede ver la planificación como la principal función de la administración. Sin planes los directivos no pueden saber cómo organizar el personal y los recursos, sin planes no se tiene idea de qué es lo que hay que hacer, ni se puede dirigir pensando que otros lo seguirán, sin un plan existen muy pocas posibilidades de lograr metas y de saber cuándo y dónde se están desviando del camino. Sin planificar, el control se convierte en una tarea sin importancia.

2.3.2.3 Ruta

Según Pérez, J. y Merino, M. (2009) la palabra **ruta** proviene del francés *route*, que a su vez deriva del latín *rupta*. Se trata de un **camino, carretera o vía** que permite transitar desde un lugar hacia otro. En el mismo sentido, una ruta es la dirección que se toma para un propósito.

En países como Argentina y Uruguay, se le dice ruta a lo que, en España, se conoce como carretera. Se trata de vías de uso público, por lo general asfaltadas, que son aptas para la circulación de vehículos.

En este caso, nos encontramos con el hecho de que existen en todo el mundo rutas muy conocidas y de gran importancia como es el caso de la famosa Ruta 66. La misma transcurre por Estados Unidos y se caracteriza por el hecho de que discurre por los lugares por los que los emigrantes pasaban en sus viajes hacia el oeste.

Actualmente dicha ruta, que se incluyó en la Red de Carreteras Federales de Estados Unidos, se ha descatalogado como tal y se ha convertido en una carretera histórica. En concreto, circula por ciudades y poblaciones tales como Chicago, Misouiri, Kansas, Oklahoma, Texas, Nuevo México, Arizona, California y Los Ángeles.

En total más de 3.000 kilómetros eran y son los que componen la famosa Ruta 66, conocida también como “La calle principal de América”, que incluso llegó a dar nombre a una serie de televisión de los años 60.

Por otra parte, una ruta es el itinerario planeado para un viaje. Por ejemplo: “De acuerdo a la ruta que planeamos, primero pasaremos por San Bernardo y, al día siguiente, seguiremos rumbo a Mar del Plata”.

De la misma forma, dentro del citado ámbito turístico, tenemos que resaltar el hecho de que en la actualidad ha experimentado un importante crecimiento el llamado turismo rural que es aquel que tiene como escenario pueblos o lugares que permiten al viajero estar en contacto directo con la naturaleza.

Para RAE (2017) con respecto a **ruta** señala:

Del fr. *route*, y este del lat. *[via] rupta* '[camino] abierto en el bosque', part. de *rumpĕre* 'romper'.

1. f. Rota o derrota de un viaje.
2. f. Itinerario para el viaje.
3. f. Camino o dirección que se toma para un propósito.
4. f. carretera.

2.3.2.4 Planificación de rutas - Optimización de la planificación de rutas de entrega

Para Descartes (2017) contar con una flota eficiente y una plantilla móvil que cumpla las expectativas del cliente comienza por una correcta planificación de las recogidas, las entregas y las llamadas a atención al cliente. Las soluciones de planificación de rutas brindan a los profesionales de la logística las herramientas necesarias para optimizar el uso de los recursos móviles e incrementar su eficiencia. Nuestros sistemas avanzados permiten optimizar rutas en todo tipo de escenarios de planificación, desde territorios y rutas maestras a entornos extremadamente dinámicos regidos por la demanda en tiempo real en el punto de venta. Las soluciones de planificación de rutas contribuyen a reducir costes, aumentar la productividad y mitigar el impacto ambiental de nuestra flota.

Entre las ventajosas funciones incluidas en las soluciones de planificación de rutas destacan:

Planificación estratégica de entregas: Optimice y ponga en marcha nuevos servicios, territorios de ventas o distribución y estrategias de aprovisionamiento que mejoren el servicio al cliente y los beneficios.

Planificación de rutas diarias y de varios días: Opciones básicas y avanzadas para mejorar su capacidad de crear en todo momento rutas adecuadas y fiables usando menos camiones y conductores y reduciendo el kilometraje.

Reservas: Permite programar en tiempo real citas para recogidas, entregas u otros servicios de modo que se mantiene la productividad y rentabilidad de la flota y aumenta la satisfacción del cliente.

Gestión de ventas y representantes de ventas: Una forma sencilla y directa para planificar y controlar la productividad de los trabajadores que están en continuo movimiento (vendedores, representantes y personal sobre el terreno).

2.3.2.5 Simulación Montecarlo

Un precursor de la simulación actual es el experimento Montecarlo, un esquema de modelado que estima parámetros estocásticos o determinísticos con base en un muestreo aleatorio. Algunos ejemplos de aplicaciones Montecarlo incluyen la evaluación de integrales múltiples, la estimación de la constante y la inversión de matrices. Esta sección utiliza un ejemplo para demostrar la técnica Montecarlo. El objetivo del ejemplo es enfatizar la naturaleza estadística de la simulación. Taha, H. (2012).

2.3.2.6 Tipos de simulación

Para Taha, H. (2012) la simulación de este día se basa en la idea del muestreo utilizado con el método Montecarlo. Difiere en que estudia el comportamiento de sistemas reales como una función de tiempo. Existen dos tipos distintos de modelos de simulación. 1. Los modelos continuos se ocupan de sistemas cuyo comportamiento cambia continuamente con el tiempo. Estos modelos suelen utilizar ecuaciones diferenciales para describir las interacciones entre los diferentes elementos del sistema. Un ejemplo típico tiene que ver con el estudio de la dinámica de la población mundial. 2. Los modelos discretos tienen que ver principalmente con el estudio de líneas de espera con el objetivo de determinar medidas como el tiempo de espera promedio y la longitud de la cola. Estas medidas cambian sólo cuando un cliente entra o sale del sistema. Los instantes en que ocurren los cambios en puntos discretos específicos del tiempo (eventos de llegada y salida), originan el nombre simulación de evento discreto. Este capítulo presenta los

fundamentos de la simulación de evento discreto, incluida una descripción de los componentes de un modelo de simulación, la recolección de estadísticas de simulación y el aspecto estadístico del experimento de simulación. También pone énfasis en el papel de la computadora y los lenguajes de simulación en la ejecución de modelos de simulación.

2.3.2.7 Elementos de la simulación de evento discreto

El objetivo final de la simulación es estimar algunas medidas de desempeño deseables que describan el comportamiento del sistema simulado. Por ejemplo, en una instalación de servicio, las medidas de desempeño asociadas pueden incluir el tiempo de espera promedio hasta que un cliente es atendido, la longitud promedio de la cola y la utilización promedio de la instalación de servicio. Esta sección muestra cómo se recopilan las estadísticas del sistema simulado con base en el concepto de eventos. Taha, H. (2012).

Definición genérica de eventos

Todas las simulaciones de eventos discretos describen, directamente o indirectamente, situaciones de colas en las que los clientes llegan (para servicio), esperan en la cola (si es necesario) y luego reciben el servicio antes de salir de la instalación de servicio. Como tal, cualquier simulación de evento discreto, independientemente de la complejidad del sistema que describe, se reduce a tratar con dos eventos básicos: llegadas y salidas. El siguiente ejemplo ilustra el uso de los eventos de llegada y salida para describir un sistema compuesto de colas distintas.

Muestreo de distribuciones de probabilidad

La aleatoriedad de la simulación surge cuanto el intervalo, t , entre eventos sucesivos es probabilístico. Esta sección presenta tres métodos para

generar muestras aleatorias sucesivas ($t=, t_1, t_2, \dots$) de una distribución de probabilidad $f(t)$:

1. Método inverso.
2. Método de convolución.
3. Método de aceptación y rechazo.

2.3.2.8 Programación Lineal Entera Mixta

Según Cornejo, S. y Mejía, P. (2005) un modelo de programación lineal entera es aquel en el cual algunas de las variables o todas, son números enteros no negativos. En las situaciones reales, con frecuencia, el analista se enfrenta a “decisiones sí o no”, las que pueden representarse con variable denominadas binarias, por ejemplo 0 y 1. Así la k -ésima decisión sí o no puede representarse por X_k ¹ tal que:

$$X_k = \begin{cases} 1; & \text{si la decisión } k \text{ es sí} \\ 0; & \text{si la decisión } k \text{ es no.} \end{cases}$$

Cuando sólo es necesario que algunas de las variables sean enteras y el resto continuas, el modelo recibe el nombre de problema de Programación Lineal Entera Mixta. Dentro de esta clasificación, se incluyen aquellos modelos que, además de tener variables enteras no negativas y variables continuas, tienen también variables binarias.

2.3.2.9 Optimización

Para Guerra, J. (2015) la palabra “optimizar” se refiere a la forma de mejorar alguna acción o trabajo realizada, esto nos da a entender que la optimización de recursos es buscar la forma de mejorar el recurso de una empresa para que esta tenga mejores resultados, mayor eficiencia o mejor eficacia.

Optimización de recursos

1.- ¿Qué es optimizar?

Es la acción de buscar la mejor forma de hacer algo, esto quiere decir que es buscar mejores resultados, mayor eficiencia o mejor eficacia en el desempeño de algún trabajo u objetivo a lograr, en este caso del recurso de una empresa, llamándose optimización de recursos, Guerra, J. (2015).

2.- Optimización de recursos en las diferentes áreas de una empresa

En las empresas se maneja la optimización de recursos en todas las áreas, ya que esto ayuda a mantener una mayor eficacia en los objetivos, las áreas en la que se maneja principalmente son en la:

- Administrativa
- Financiera

2.1.- Optimización en el área administrativa

En el área administrativa ayuda a la gestión y planificación de mejoras en el proceso de trabajo y aumentar el rendimiento de los empleados de la empresa.

2.2.- Optimización en el área financiera

Se basa más en buscar la forma de tener el mayor rendimiento con la cantidad mínima de recursos, esto por medio de la eliminación de costos que puedan clasificarse como innecesarios, así, volviendo más rentable la productividad de la empresa.

3.- Realización de la optimización

Una vez obtenidos los puntos que se tienen que mejorar, se realiza un proceso para el mejoramiento de cada punto, este deberá incluir objetivos en ciertos periodos de tiempo, esto para que se tenga éxito en la optimización.

Conclusión

Con este presente trabajo se puede apreciar que la optimización de recursos es un punto clave en las empresas, sobre todo en empresas de servicios, y que estas pueden evaluar constantemente sus recursos para mantener una calidad alta de sus diferentes aspectos, el administrativo, el financiero, el de producción y el de servicio al cliente.

Siempre se tiene que tomar en cuenta que para la optimización de estas se tiene que hacer una evaluación y un diagnóstico para saber qué se tiene que mejorar y así crear los procesos por los que se elaboran, los objetivos y el plazo de tiempo que éste necesitará para mostrar cambios positivos, Guerra, J. (2015).

2.4 Glosario

Cross Docking: Proceso en el cual los productos son recibidos en las instalaciones, agrupándolos ocasionalmente con otros productos que van hacia el mismo destino, y luego despachados en el menor tiempo posible, sin un almacenamiento a largo plazo. Este proceso requiere de un conocimiento avanzado de los productos que llegan a su destino y su sistema de ruteo en el vehículo adecuado.

Decisión: es una determinación o resolución que se toma sobre una determinada cosa. Por lo general la decisión supone un comienzo o poner fin a una situación; es decir, impone un cambio de estado.

LINGO: es una aplicación capaz de resolver modelos de programación matemática.

Optimización: es el proceso de modificar un sistema para mejorar su eficiencia o también el uso de los recursos disponibles.

ProModel: es un simulador con animación para computadoras personales. Permite simular cualquier tipo de sistemas de manufactura, logística, manejo de materiales, etc. Puedes simular bandas de rutas, transporte, grúas viajeras, ensamble, corte, talleres, logística, etc.

Ruta: Camino determinado que va de un sitio a otro.

Simulación: es un acto que consiste en imitar o fingir que se está realizando una acción cuando en realidad no se está llevando a cabo.

Sistema: es un conjunto de elementos relacionados entre sí y que funcionan como un todo.

Toma de decisiones: es el proceso mediante el cual se realiza una elección entre las opciones o formas para resolver diferentes situaciones de la vida en diferentes contextos: a nivel laboral, familiar, personal, sentimental o empresarial (utilizando metodologías cuantitativas que brinda la administración).

2.5 Formulación de Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general:

HG. La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación.

2.5.2 Hipótesis específicas:

He1: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación.

He2: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el costo en la distribución por ruta, basado en Modelos de Optimización y Simulación.

He3: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el tiempo de generación de reportes en una Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación.

2.5.3 Identificación de variables

Variable independiente:

Sistema de Soporte a las Decisiones

Variable dependiente:

Planificación de Rutas Nacionales en una Courier

Operacionalización de variables de investigación:

Cuadro 3

Operacionalización de variables:

Variable	Dimensión	Indicador	Escala de medida
Variable independiente: Sistema de Soporte a las Decisiones			
Variable dependiente: Planificación de Rutas Nacionales en una Courier .	Tiempo de planificación	Tiempo de planificación de Rutas	Razón
	Costo	Costo en la distribución por ruta (mes)	Razón
	Tiempo de reportes	Tiempo de generación de reportes	Razón

Fuente Elaboración propia.

ESTRUCTURA DE COSTEO DE UNA RUTA CON FLOTA PROPIA

$$\begin{aligned}
 \text{Costo Ruta} = & \left[\text{Costo mantenimiento y depreciación (\$/km)} \right] \times \left[\text{Total Km ruta (Considera ida +vuelta)} \right] + \\
 & \left[\frac{\text{Total Km ruta (Considera ida +vuelta)}}{\text{Rendimiento (Km/Litro)}} \right] \times \left[\text{Costo Combustible (\$/Litro)} \right] + \\
 & \left[\text{Costo Peaje (\$)} \right] + \left[\text{Costo Chofer (\$)} \right] + \left[\text{Costo Parado por día (\$)} \right] \times \left[\text{Número de días parado} \right]
 \end{aligned}$$

Observación:

El costo parado por día se calcula de la siguiente manera:

$$\left[\text{Costo Parado por día (\$)} \right] = \frac{\left[\text{Precio del vehículo (\$)} \right]}{\left[(5 \text{ años}) * (365 \text{ días}) \right]}$$

ESTRUCTURA DE COSTEO DE UNA RUTA CON FLOTA TERCERIZADA

$$\begin{aligned}
 \text{Costo Ruta} = & \left[\text{Costo documentación y operacionales (\$/km)} \right] \times \left[\text{Total Km ruta (Considera ida +vuelta)} \right] + \\
 & \left[\frac{\text{Total Km ruta (Considera ida +vuelta)}}{\text{Rendimiento (Km/Litro)}} \right] \times \left[\text{Costo Combustible (\$/Litro)} \right] + \left[\text{Costo de arriendo de vehículo x ruta y viaje (ida y vuelta) (\$)} \right] \\
 & \left[\text{Costo Peaje (\$)} \right]
 \end{aligned}$$

Observación:

Para el caso de flota tercerizada no se considera el costo de chofer y tampoco se considera el costo de vehículo parado por día.

Cuadro 4

Matriz de consistencia:

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación?	Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	HG. La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	Variable dependiente: Sistema de Soporte a las Decisiones	La técnica de la observación directa e indirecta través de instrumentos como ficha de observación se usó para evaluar y documentar el antes y después de la intervención.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	Variable Independiente Planificación de Rutas Nacionales en una Courier	
1 ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación?	1 Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	He1: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.		
2 ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el costo en la distribución por ruta, Basado en Modelos de Optimización y Simulación?	2 Estimar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el costo en la distribución por ruta, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	He2: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el costo en la distribución por ruta, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.		
3 ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de generación de reportes en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación?	3 Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de generación de reportes en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	He3: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el tiempo de generación de reportes en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.		

Fuente Elaboración propia

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Tipo

Su tipo es aplicada. Para Murillo, W. (2008) la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

Nivel de Investigación

La investigación es de nivel explicativo. Según el autor Fidias G. Arias (2012) define: La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), que es la que nosotros haremos, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (pag.26).

Diseño:

El estudio será experimental de tipo pre experimental.

El diseño de la investigación es pre experimental porque se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control. No existe la manipulación de la variable independiente ni se utiliza grupo de control. En una investigación pre-experimental no existe la posibilidad de comparación de grupos. Este tipo de diseño consiste en administrar un tratamiento o estímulo en la modalidad de solo posprueba o en la de preprueba-posprueba. Ávila Baray, H.L. (2006)

Cuadro 5
Esquema del Diseño de Investigación

GRUPO	PRE-TEST	TRATAMIENTO	POSTEST
G.E.	O ₁	X	O ₂

Fuente. Elaboración propia

En donde:

G.E. = Grupo experimental

O₁ = Pretest (Prueba de entrada)

X = Sistema de Soporte a las Decisiones

O₂ = Posttest (Prueba de salida)

3.2 Unidad de análisis

El estudio tiene como unidad de análisis a cada una de las planificaciones de rutas nacionales en una Courier.

3.3 Población de estudio

La población o universo del estudio es de tipo infinita

Es aquella cuyos elementos es imposible tener un registro identificable.

Según Robledo, J. (2004) en la población infinita no se conoce el tamaño y no se tiene la posibilidad de contar o construir un marco muestral (listado en el que encontramos las unidades elementales que componen la población).

La población de la presente investigación estará constituida por todas las planificaciones de rutas nacionales en una Courier de la cual se tomará 20 planificaciones para elaborar esta investigación.

3.4 Tamaño de muestra

Hurtado De Barrera J. (2008), señala que la muestra se realiza cuando:

La población es tan grande o inaccesible que no se puede estudiar toda, entonces el investigador tendrá la posibilidad seleccionar una muestra. El muestreo no es un requisito indispensable de toda investigación, eso depende de los propósitos del investigador, el contexto, y las características de sus unidades de estudio. (p. 141).

La muestra del estudio está compuesto 20 planificaciones de rutas nacionales en la Courier.

3.5 Selección de muestra

El tipo de muestreo será no probabilístico por conveniencia. Esta es una técnica comúnmente usada. Consiste en seleccionar una muestra de la población por el hecho de que sea accesible. Es decir, los individuos empleados en la investigación se seleccionan porque están fácilmente disponibles, no porque hayan sido seleccionados mediante un criterio estadístico. Esta conveniencia, que se suele traducir en una gran facilidad operativa y en bajos costes de muestreo, tiene como consecuencia la

imposibilidad de hacer afirmaciones generales con rigor estadístico sobre la población, Ochoa, C. (2015).

Las siguientes rutas fueron tomadas como muestras para realizar las comparaciones en función a los indicadores seleccionados previamente.

1. Ruta 1: ENEA-CHILLAN-Parral-TALCA-ENEA
2. Ruta 2: ENEA-RANCAGUA-SAN FERNANDO-Curico-TALCA-Linares-Parral-CHILLAN-ENEA
3. Ruta 3: ENEA-RANCAGUA-SAN FERNANDO-Curico-TALCA-Linares-Parral-CHILLAN-ENEA
4. Ruta 4: ENEA-CHILLAN-TALCA-SAN FERNANDO-RANCAGUA-ENEA
5. Ruta 5: ENEA-Los Vilos-LA SERENA-ENEA
6. Ruta 6: ENEA-La Ligua-Los Vilos-LA SERENA-Los Vilos-La Ligua-La Calera-ENEA
7. Ruta 7: ENEA-La Ligua-LA SERENA-Los Vilos-ENEA
8. Ruta 8: ENEA-Putagán-TALCA-ENEA
9. Ruta 9: ENEA-SAN FERNANDO-Curico-TALCA-Curico-SAN FERNANDO-RANCAGUA-ENEA
10. Ruta 10: ANTOFAGASTA-Tocopilla-CALAMA-Tocopilla-ANTOFAGASTA
11. Ruta 11: ARICA-CALAMA-ARICA
12. Ruta 12: CALAMA-ANTOFAGASTA-CALAMA
13. Ruta 13: CONCEPCION-CHILLAN-Putagán-CHILLAN-CONCEPCION
14. Ruta 14: CONCEPCION-Coronel-Lota-Arauco-Curanilahue-CONCEPCION
15. Ruta 15: CONCEPCION-Curanilahue-Lebu-Cañete-Curanilahue-Arauco-Lota-CONCEPCION
16. Ruta 16: CONCEPCION-CHILLAN-CONCEPCION
17. Ruta 17: COPIAPO-Caldera-Chañaral-ANTOFAGASTA-Taltal-Chañaral-Caldera-COPIAPO
18. Ruta 18: COPIAPO-Vallenar-LA SERENA-Vallenar-COPIAPO
19. Ruta 19: COPIAPO-Vallenar-LA SERENA-COPIAPO

20. Ruta 20: COPIAPO-Caldera-Chañaral-Diego de Almagro-El Salvador-Diego de Almagro-Chañaral-Caldera-COPIAPO

3.6. Técnicas de recolección de Datos

Se usó la Técnica de la **observación**, y su instrumento: **ficha de Observación**.

Según Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010), la observación consiste en el registro sistemático, cálido y confiable de comportamientos o conductas manifiestas.

La técnica de la observación directa e indirecta través de instrumentos como ficha de observación se usara para evaluar y documentar el antes y después de la intervención.

3.7. Análisis e interpretación de la información

Los procedimientos de recopilación de datos permiten obtener sistemáticamente información acerca de nuestro objeto de estudio.

Una vez desarrolladas las fichas de observación, se desarrolla las siguientes actividades:

- Codificación y registro de datos importantes
- Utilización del software SPSS versión 21 y Excel 2013 que sirve para analizar una base datos.

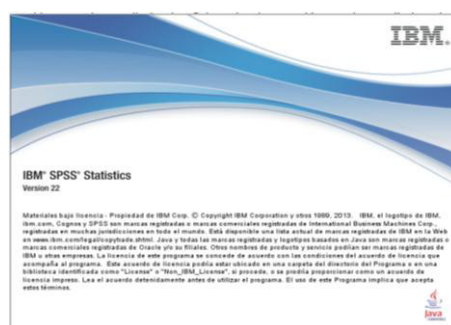


Figura 2. Software estadístico. IBM Statics

- Obtención del puntaje promedio antes y después de la intervención.
- Presentación de los resultados en tablas y gráficas
- Significancia estadísticas para analizar diferencias en las puntuaciones antes y después con la prueba W de Wilcoxon a un nivel de confianza del 95%; si es que los datos no provienen de una distribución normal y sean muestras relacionadas. De lo contrario se utilizará para la contrastación de las hipótesis, la prueba t de Student para muestras relacionadas, que es una prueba paramétrica para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto de sus medias Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010, p.460).

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Guía metodológica de solución

4.1.1. ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN

4.1.1.1. Análisis y Diagnóstico

Planeamiento Definitivo del Proyecto

Posterior a la aprobación de la propuesta, y en base a las reuniones se realiza el plan y cronograma general del estudio (recursos, actividades y tiempos)

Estudio Sistémico

Fase de determinación de las relaciones existentes entre los diversos factores involucrados en el proyecto.

Levantamiento de información

Se realiza la planeación y ejecución del proceso de toma de información referente a la unidad seleccionada y sus componentes. Esta es una actividad que se va a desarrollar en forma constante.

4.1.1.2. Diseño de los modelos de optimización

Diseño y Formulación de los Modelos de optimización

Se desarrollan los planteamientos algebraicos para crear modelos de optimización.

Implementación del modelo matemático en entorno del software de optimización LINGO

De acuerdo a los planteamientos de los modelos algebraicos, se desarrolló prototipos para fines de determinar la mejor implementación del modelo final en LINGO y eficiente en tiempo de procesamiento (CPU, variables enteras)

Validación y Pruebas

Terminado el levantamiento de información y con la data (input básico) en un entorno de Excel de prueba para los modelos, se procede a verificar la validez del modelo. Los resultados del modelo debe reflejar la factibilidad de su implementación.

Documentación del Modelo

Asimismo se presentara la documentación total de los procedimientos y modelos. De manera que su organización cuente con una herramienta reutilizable.

4.1.1.3. Interface del modelo de optimización

Consideramos que el modelo de optimización tendrá como interfase una hoja de cálculo Excel, la misma que permitirá alimentar al modelo de optimización y mostrar los resultados obtenidos luego de resolver el modelo.

Este resultado alimentará al modelo de simulación.

4.1.2. ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE SIMULACIÓN

4.1.2.1. Análisis y Diagnóstico

4.1.2.2. Estudio Sistémico

Fase de determinación de las relaciones existentes entre los diversos factores involucrados en el proyecto.

4.1.2.3. Planeación Firme

Se realiza la planeación firme que implica generar un diagrama de GANTT de las actividades y presentar fechas de presentación de entregables.

4.1.2.4. Levantamiento de información

Ejecución del proceso de toma de información de las actividades involucradas en el proyecto, esta es una actividad que se desarrollará en forma constante.

4.1.2.5. Creación del modelo de simulación.

4.1.2.6. Planeamiento del muestreo

La empresa entregará los datos.

4.1.2.7. Ejecución del muestreo

La empresa entregará los datos.

4.1.2.8. Análisis Estadístico de la información levantada

Toda la información levantada será debidamente tratada y presentada de manera que permita hacer análisis y conclusiones, con respecto a las actividades estudiadas.

4.1.2.9. Construcción del modelo de simulación

Simultáneamente, se desarrollara los modelos de simulación para la evaluación de desempeño del sistema.

4.1.2.10. Validación y Pruebas de modelos

Terminado el levantamiento de información y con la data (input básico) para el modelo, se proceden a verificar la validez del modelo.

4.1.2.11. Evaluación de Escenarios

Implica la creación posterior de las versiones del modelo para cada alternativa o política a evaluar. Se tomaran las métricas de desempeño.

4.1.2.12. Elaboración de informes.

Elaboración de informes de acuerdo a los escenarios propuestos, considerando la interpretación estadística de los resultados así como el procedimiento de comparación de escenarios.

Asimismo, se presentara la documentación total de los procedimientos usados y los modelos generados, de forma que su organización cuente con una herramienta reutilizable.

4.1.3. MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERO MIXTO

¡Definición de conjuntos;

SETS:

VEHICULOS/@OLE(DATOS MODELO.XLS,VEHICULOS)/:CAP_KG,CAP_M3,
COSTO_RUTA,ASIGNADOS, BIN_SELECCIONA_V,
TIEMPO_TOTAL_IDA_V, TIEMPO_TOTAL_RETORNO_V,
HOLGUERA_LT_IDA_V, EXCESO_LT_IDA_V,
HOLGUERA_LT_RETORNO_V,EXCESO_LT_RETORNO_V,
COSTO_DIA_PARADO_V, MAX_USADOS_V;

CIUDADES/@OLE(DATOS MODELO.XLS,CIUDADES)/:;

DIAS/@OLE(DATOS MODELO.XLS,DIAS)/:MAX_KG_NETOS_D,
MAX_M3_NETOS_D;

VEHI_DIA(VEHICULOS,DIAS):INICIO_TURNOS_D,FIN_TURNOS_D,ASIGNADOS_V,
USADOS_VD, SIN_USAR_VD;

ENDSETS

¡Definición de la Función Objetivo;

```
MIN = @SUM(VEHI_DIA(v,d):COSTO_RUTA(v)*ASIGNADOS_VD(v,d)) +
      @SUM(VEHICULOS(v):EXCESO_LT_IDA_V(v)) +
      @SUM(VEHICULOS(v):EXCESO_LT_RETORNO_V(v))+
      @SUM(VEHI_DIA(v,d)|COSTO_DIA_PARADO_V(v)#NE#0:
          COSTO_DIA_PARADO_V(v)*SIN_USAR_VD(v,d))+
      @SUM(VEHICULOS(v):BIN_SELECCIONA_V(v));
```

¡Cantidad máxima de vehículos usados en un rango de tiempo;

```
@FOR(VEHICULOS(v)|COSTO_DIA_PARADO_V(v)#NE#0:
    @FOR(DIAS(d):
        MAX_USADOS_V(v) >= USADOS_VD(v,d));
```

¡Cantidad de vehículos no usados por tipo y día;

```
@FOR(VEHICULOS(v)|COSTO_DIA_PARADO_V(v)#NE#0:
    @FOR(DIAS(d):
        SIN_USAR_VD(v,d) = MAX_USADOS_V(v) - USADOS_VD(v,d));
```

¡Poner en cero los tipos de vehículos no usados por día;

```
@FOR(VEHICULOS(v)|COSTO_DIA_PARADO_V(v)#EQ#0:
    @FOR(DIAS(d):
        SIN_USAR_VD(v,d) = 0 ));
```

¡La capacidad de tonelaje de los vehículos asignados tienen que ser mayor a su demanda;

```
@FOR(DIAS(d):
    @SUM(VEHICULOS(v):ASIGNADOS_VD(v,d)*CAP_KG(v)) >=
    MAX_KG_NETOS_D(d) );
```

¡La capacidad de volumen de los vehículos asignados tienen que ser mayor a su demanda;

```
@FOR(DIAS(d):
    @SUM(VEHICULOS(v):ASIGNADOS_VD(v,d)*CAP_M3(v)) >=
    MAX_M3_NETOS_D(d) );
```

¡Tipos de vehículos usados por día, considerando el inicio y fin de ruta;

```
@FOR(VEHICULOS(v):
    @FOR(DIAS(d):
        USADOS_VD(v,d) =
        @SUM(DIAS(d1)| (d #GE# INICIO_TURNOS_D(v,d1)) #AND# (d #LE#
        FIN_TURNOS_D(v,d1)):
            ASIGNADOS_VD(v,d1)) ));
```

¡Los tipos de vehículos asignados deben ser menor o igual a 10;

```
@FOR(VEHICULOS(v):
    @FOR(DIAS(d):
        ASIGNADOS_VD(v,d) <= 10*BIN_SELECCIONA_V(v) ));
```

! El tiempo de ida del vehículo seleccionado debe estar dentro del tiempo de ida de la ruta;

```
@FOR(VEHICULOS(v):
    TIEMPO_TOTAL_IDA_V(v)*BIN_SELECCIONA_V(v) +
    HOLGURA_LT_IDA_V(v) - EXCESO_LT_IDA_V(v) = LEAD_TIME_IDA);
```

! El tiempo de retorno del vehículo seleccionado debe estar dentro del tiempo de retorno de la ruta;

```
@FOR(VEHICULOS(v):
    TIEMPO_TOTAL_RETORNO_V(v)*BIN_SELECCIONA_V(v) +
    HOLGURA_LT_RETORNO_V(v) - EXCESO_LT_RETORNO_V(v) =
    LEAD_TIME_RETORNO);
```

¡Se define como variable entera la cantidad de vehículos asignados por día;

```
@FOR(VEHI_DIA(v,d):
    @GIN(ASIGNADOS_VD(v,d)) );
```

¡Se define como variable binaria el tipo de vehículos seleccionado;

```
@FOR(VEHICULOS(v):
    @BIN(BIN_SELECCIONA_V(v)) );
```

```
!-----;
```

DATA:

¡Lectura de parámetros;

```
LEAD_TIME_IDA = @OLE(DATOS MODELO.XLS,LEAD_TIME_IDA);
```

```
LEAD_TIME_RETORNO = @OLE(DATOS
MODELO.XLS,LEAD_TIME_RETORNO);
```

```
TIEMPO_TOTAL_IDA_V=@OLE(DATOS MODELO.XLS,TIEMPO_TOTAL_IDA);
```

```
TIEMPO_TOTAL_RETORNO_V=@OLE(DATOS
MODELO.XLS,TIEMPO_TOTAL_RETORNO);
```

```
MAX_KG_NETOS_D = @OLE(DATOS MODELO.XLS,MAX_KG_NETOS_D);
```

```
MAX_M3_NETOS_D = @OLE(DATOS MODELO.XLS,MAX_M3_NETOS_D);
```

```
CAP_KG = @OLE(DATOS MODELO.XLS,CAP_KG);
```

```
CAP_M3 = @OLE(DATOS MODELO.XLS,CAP_M3);
```

```
COSTO_RUTA = @OLE(DATOS MODELO.XLS,COSTO_RUTA);
```

```
INICIO_TURNOS_D = @OLE(DATOS MODELO.XLS,INICIO_TURNOS_D);
```

```
FIN_TURNOS_D = @OLE(DATOS MODELO.XLS,FIN_TURNOS_D);
```

```
COSTO_DIA_PARADO_V = @OLE(DATOS
MODELO.XLS,COSTO_DIA_PARADO_V);
```

¡Envío de la solución;

```
@OLE(DATOS MODELO.XLS,ASIGNADOS_VD) = ASIGNADOS_VD;
```

```
@OLE(DATOS MODELO.XLS,USADOS_VD) = USADOS_VD;
```

```
@OLE(DATOS MODELO.XLS,BIN_SELECCIONA_V) = BIN_SELECCIONA_V;
```

```
@OLE(DATOS MODELO.XLS,EXCESO_LT_IDA_V) = EXCESO_LT_IDA_V;
```

```
@OLE(DATOS MODELO.XLS,EXCESO_LT_RETORNO_V) =
EXCESO_LT_RETORNO_V;
```

```
@OLE(DATOS MODELO.XLS,SIN_USAR_VD) = SIN_USAR_VD;
```

ENDDATA

4.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

En las siguientes tablas y gráficos, se muestran los resultados de la estadística descriptiva de la Pre Prueba y Pos Prueba. Además se resalta los valores de los KPI medidos, en la Pos Prueba, que son mejores

(menores o mayores) que los KPI promedio en la Pos Prueba. A continuación, se realiza un análisis detallado de los datos de cada una de las tablas.

4.2.1 Indicador 1: Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales (minutos): KPI₁

Cuadro 6
Estadística descriptiva del KPI₁

			Estadístico	Error estándar
Pre Test - Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales	Media		1931,60	22,486
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1884,54	
		Límite superior	1978,66	
	Media recortada al 5%		1930,67	
	Mediana		1942,00	
	Varianza		10112,358	
	Desviación estándar		100,560	
	Mínimo		1780	
	Máximo		2100	
	Rango		320	
	Asimetría		-,040	,512
	Coeficiente de variación		5,21%	
Post Test - Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales	Media		8,70	,263
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,15	
		Límite superior	9,25	
	Media recortada al 5%		8,67	
	Mediana		8,50	
	Varianza		1,379	
	Desviación estándar		1,174	
	Mínimo		7	
	Máximo		11	
	Rango		4	
	Asimetría		,221	,512
	Coeficiente de variación		13,49%	

Elaboración Propia

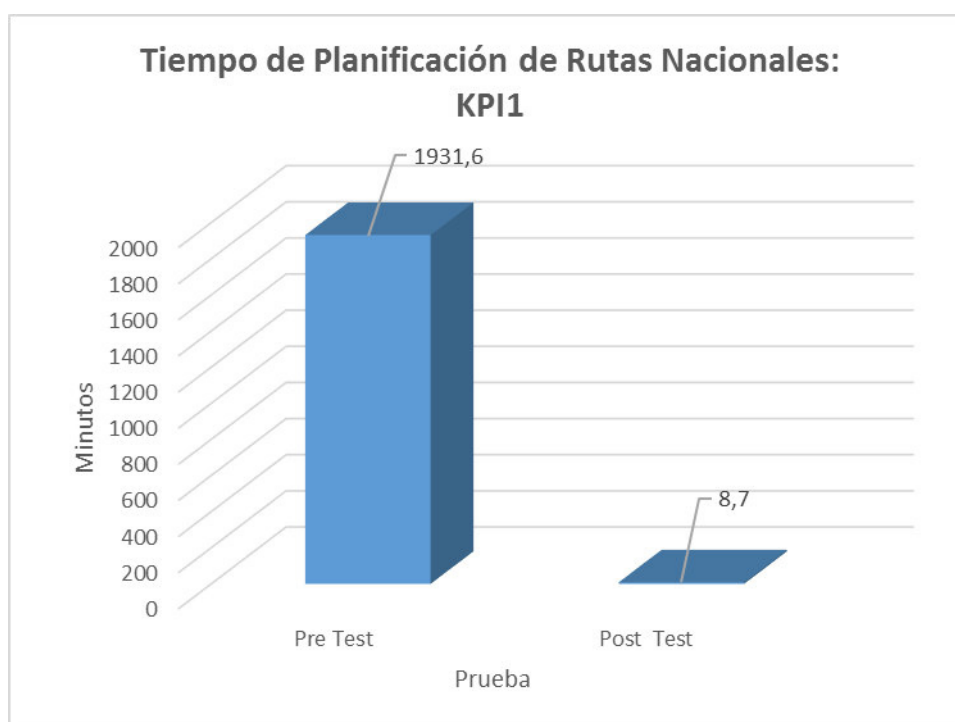


Figura 3. Tiempo en minutos de la Planificación de Rutas Nacionales antes y después de implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones. Elaboración Propia.

Interpretación

Se obtuvo como media del Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales, en el pre test de la muestra el valor de 1931,60 minutos, mientras que para el post test el valor fue de 8,70; esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación; asimismo, los valores mínimos de Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales fueron 1,780 minutos antes y 7 minutos después.

Como la dispersión de los tiempos de Planificación de Rutas Nacionales, en el pre test fue de 5,21% y en el post test de 13,49%, se demuestra que la variabilidad con respecto a los datos no difiere en gran medida, por lo tanto la comparación de medias se considera adecuada, ya que los datos no son muchos mayores y menores con respecto a la media, es decir no están muy dispersos.

4.2.2 Indicador 2: Costo en la distribución por ruta (mes) : KPI₂

Cuadro 7
Estadística descriptiva del KPI₂

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Pre Costo en la distribución por ruta (mes)	Media		15468,05	274,836
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	14892,81	
		Límite superior	16043,29	
	Media recortada al 5%		15454,00	
	Mediana		15169,00	
	Varianza		1510694,471	
	Desviación estándar		1229,103	
	Mínimo		13418	
	Máximo		17771	
	Rango		4353	
	Rango intercuartil		2267	
	Asimetría		,259	,512
	Curtosis		-,946	,992
	Coeficiente de variación		7.94%	
Pos Costo en la distribución por ruta (mes)	Media		13932,40	220,832
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	13470,19	
		Límite superior	14394,61	
	Media recortada al 5%		13924,33	
	Mediana		13730,00	
	Varianza		975331,200	
	Desviación estándar		987,589	
	Mínimo		12390	
	Máximo		15620	
	Rango		3230	
	Rango intercuartil		1675	
	Asimetría		,175	,512
	Curtosis		-1,068	,992
	Coeficiente de variación		7.08%	

Fuente Elaboración Propia

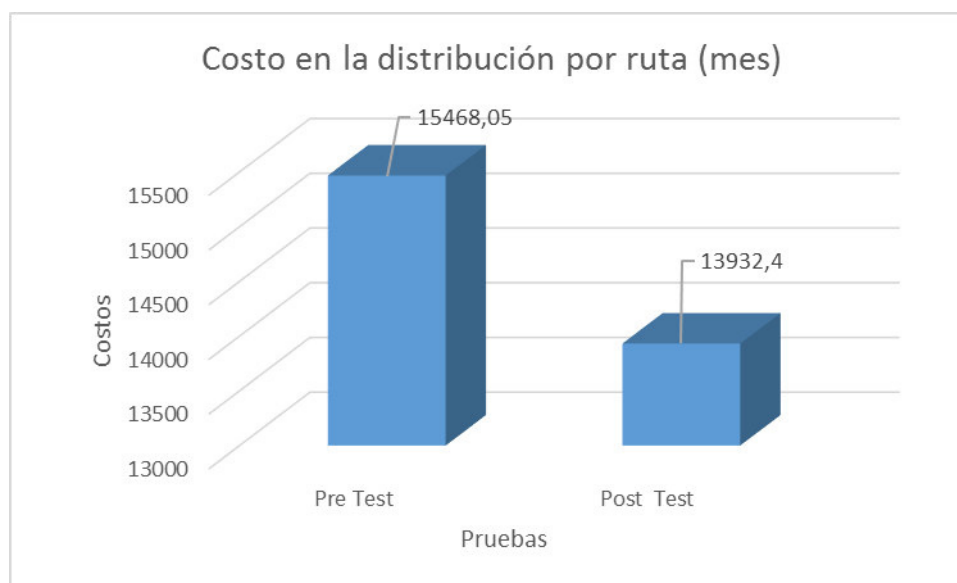


Figura 4. Costo en la distribución por ruta (mes), antes y después de implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones. Elaboración Propia.

Interpretación

Se obtuvo como media del costo en la distribución por ruta (mes), en el pre test de la muestra el valor de 15 468.05 dólares, mientras que para el post test el valor fue de 13 932.40; esto indica una diferencia antes y después de la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación; asimismo, los valores mínimos de costo en la distribución por ruta (mes), fueron 13 418 dólares antes y 12 390 dólares después.

Como la dispersión de los costo en la distribución por ruta (mes), en el pre test fue de 7,94% y en el post test de 7,08%, se demuestra que la variabilidad con respecto a los datos no difiere en gran medida, por lo tanto la comparación de medias se considera adecuada, ya que los datos no son muchos mayores y menores con respecto a la media, es decir no están muy dispersos.

4.2.3 Indicador 3: Tiempo de generación de reportes: KPI₃

Cuadro 7

Estadística descriptiva del KPI₃

			Estadístico	Error estándar
Pre Tiempo de generación de reportes	Media		68,85	3,363
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	61,81	
		Límite superior	75,89	
	Media recortada al 5%		68,33	
	Mediana		60,00	
	Varianza		226,134	
	Desviación estándar		15,038	
	Mínimo		52	
	Máximo		95	
	Rango		43	
	Rango intercuartil		25	
	Asimetría		,599	,512
	Curtosis		-1,139	,992
	Coeficiente de variación		21,84%	
Post Tiempo de generación de reportes	Media		,07	,004
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,06	
		Límite superior	,08	
	Media recortada al 5%		,07	
	Mediana		,06	
	Varianza		,000	
	Desviación estándar		,019	
	Mínimo		,05	
	Máximo		,10	
	Rango		,05	
	Rango intercuartil		,03	
	Asimetría		,680	,512
	Curtosis		-,956	,992
	Coeficiente de variación		27,14%	

Elaboración Propia

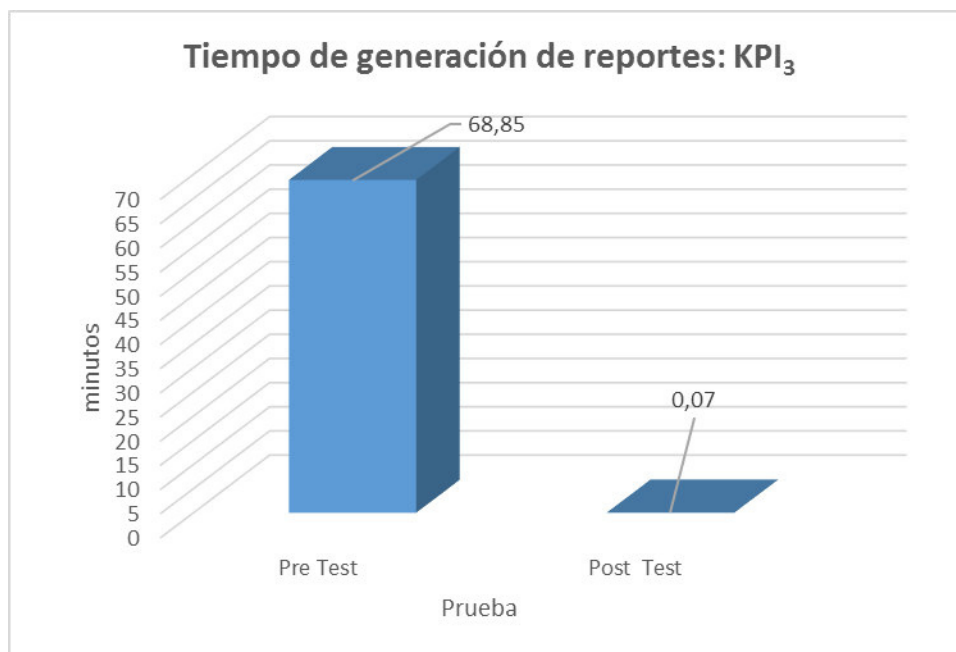


Figura 5. Tiempo de generación de reportes antes y después de implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones. Elaboración Propia.

Interpretación

Se obtuvo como media del Tiempo de generación de reportes, en el pre test de la muestra el valor de 68,85 minutos, mientras que para el post test el valor fue de 0,07; esto indica una gran diferencia antes y después de la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones, basado en Modelos de Optimización y Simulación; asimismo, los valores mínimos de Tiempo de generación de reportes fueron 52 minutos antes y ,05 minutos después.

Como la dispersión de los Tiempo de generación de reportes, en el pre test fue de 21,84% y en el post test de 27,14%, se demuestra que la variabilidad con respecto a los datos no difiere en gran medida, por lo tanto la comparación de medias se considera adecuada, ya que los datos no son muchos mayores y menores con respecto a la media, es decir no están muy dispersos.

4.3. Pruebas de hipótesis

Indicadores a contrastar

Cuadro 8

Indicadores a contrastar:

Indicador	PrePrueba (Media: \bar{x}_1)	PosPrueba (Media: \bar{x}_2)
KPI 1 : Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales	1931,60 min	8,70 min
KPI 2 : Costo en la distribución por ruta (mes)	\$15 468,05	\$13 932,4
KPI 3: Tiempo de generación de reportes	68,85 min	0,07 min

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Contrastación para el Indicador 1: Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales

a. Prueba de Normalidad

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos del Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk a ambos indicadores porque las muestras son menores a 50.

H_0 = Los datos tienen un comportamiento normal.

H_a = Los datos no tienen un comportamiento normal.

Cuadro 9

Prueba de normalidad del Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales antes y después de implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación.

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales antes	,946	20	,311
Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales después	,907	20	,057

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la prueba indican que el Sig. de la muestra del Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales antes fue de 0,311 y de 0,057 después cuyos valores son mayores que 0.05 (nivel de significancia alfa), entonces se acepta la hipótesis nula, por lo que indica que el **Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales se distribuyen normalmente.**

Lo que confirma la distribución normal de los datos de la muestra, por lo que se usarán pruebas paramétricas: t – Student para muestras relacionadas.

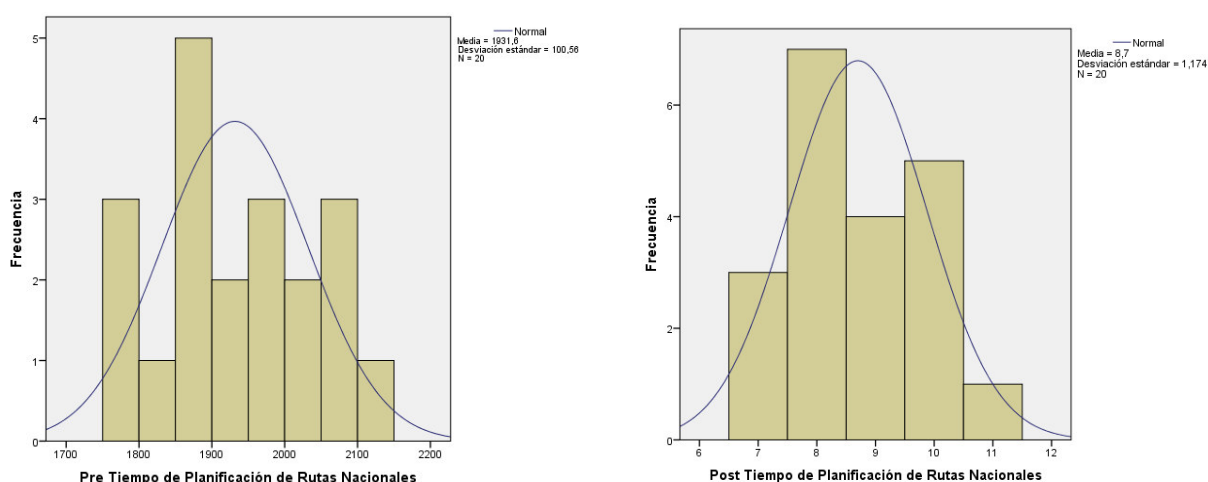


Figura 6. Histograma de Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales

b. Planteamiento de la hipótesis:

- Hipótesis Alterna

La aplicación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación disminuye el Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales (Post Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre Prueba).

- Hipótesis Nula

Ho. La aplicación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación aumenta el Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales (Post Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre Prueba).

μ_1 = Media del Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales en la PrePrueba.

μ_2 = Media del Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales en la PosPrueba

$$H_a: \mu_2 < \mu_1$$

$$H_0: \mu_2 \geq \mu_1$$

c. Nivel de significación: 5%

d. Estadístico de prueba: “t” de Students

Cuadro 10
Estadística Inferencial prueba t – Student de Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilatera l)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pre Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales - Post Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales	1922,900	99,500	22,249	1876,332	1969,468	86,427	19	,000

Elaboración propia

e. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

f. Conclusión:

Los resultados de la prueba t de Students, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque el Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales antes es mayor al Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales después de implementar el Sistema de Soporte a las Decisiones.

Por lo tanto la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación disminuye el Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales de manera significativa, mejorando la Planificación de Rutas Nacionales en la Courier.

Lo que se confirma con los resultados de la muestra.

4.3.2 Contrastación para el Indicador 2: Costo en la distribución por ruta (mes)

a. Prueba de Normalidad

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos del Costo en la distribución por ruta (mes) contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk a ambos indicadores porque las muestras son menores a 50.

Ho = Los datos tienen un comportamiento normal.

Ha= Los datos no tienen un comportamiento normal.

Cuadro 11

Prueba de normalidad del Costo en la distribución por ruta (mes) antes y después de implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación.

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Costo en la distribución por ruta (mes) antes	,960	20	,540
Costo en la distribución por ruta (mes) después	,953	20	,418

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la prueba indican que el Sig. de la muestra del costo en la distribución por ruta (mes) antes fue de 0,540 y de 0,418 después cuyos valores son mayores que 0.05 (nivel de significancia alfa), entonces se acepta la hipótesis nula, por lo que indica que el **costo en la distribución por ruta (mes) se distribuyen normalmente.**

Lo que confirma la distribución normal de los datos de la muestra, por lo que se usarán pruebas paramétricas: t – Student para muestras relacionadas.

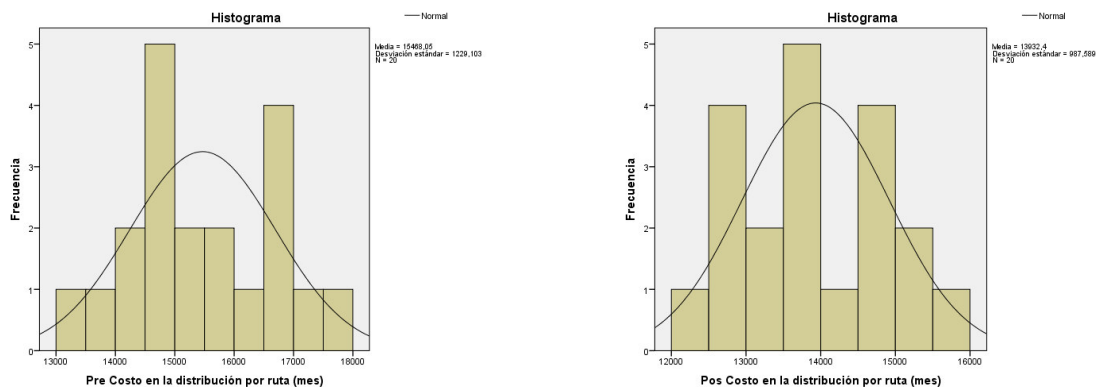


Figura 7. Histograma de Costo en la distribución por Rutas Nacionales

b. Planteamiento de la hipótesis:

- Hipótesis Alterna

La aplicación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación disminuye el costo en la distribución por ruta (mes) (Post Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre Prueba).

- Hipótesis Nula

Ho. La aplicación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación aumenta el costo en la distribución por ruta (mes) (Post Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre Prueba).

μ_1 = Media del costo en la distribución por ruta (mes) en la PrePrueba.

μ_2 = Media del costo en la distribución por ruta (mes) en la PosPrueba

$$H_a: \mu_2 < \mu_1$$

$$H_0: \mu_2 \geq \mu_1$$

c. **Nivel de significación: 5%**

d. **Estadístico de prueba: “t” de Students**

Cuadro 12

Estadística Inferencial prueba t – Student de costo en la distribución por ruta (mes)

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilatera l)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pre costo en la distribución por ruta (mes) - Post costo en la distribución por ruta (mes)	1535,650	670,132	149,846	1222,019	1849,281	10,248	19	,000

Elaboración propia

e. **Decisión**

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

f. **Conclusión:**

Los resultados de la prueba t de Students, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque el costo en la distribución por ruta (mes) antes es mayor al costo en la distribución por ruta (mes) después de implementar el Sistema de Soporte a las Decisiones.

Por lo tanto la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación disminuye el costo en la distribución por ruta (mes) de manera significativa, mejorando la Planificación de Rutas Nacionales en la Courier.

Lo que se confirma con los resultados de la muestra.

4.3.3 Contrastación para el Indicador 3: Tiempo de generación de reportes

a. Prueba de Normalidad

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos del Tiempo de generación de reportes contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk a ambos indicadores porque las muestras son menores a 50.

H_0 = Los datos tienen un comportamiento normal.

H_a = Los datos no tienen un comportamiento normal.

Cuadro 13

Prueba de normalidad del Tiempo de generación de reportes antes y después de implementado el Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación.

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de generación de reportes antes	,865	20	,009
Tiempo de generación de reportes después	,834	20	,003

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la prueba indican que el Sig.de la muestra del Tiempo de generación de reportes antes fue de ,009 y de ,003 después cuyos valores son menores que 0.05 (nivel de significancia alfa), entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo que indica que el **Tiempo de generación de reportes no se distribuyen normalmente**.

Lo que confirma la libre distribución de los datos de la muestra, por lo que se usarán pruebas no paramétricas: W de Wilcoxon para muestras relacionadas.

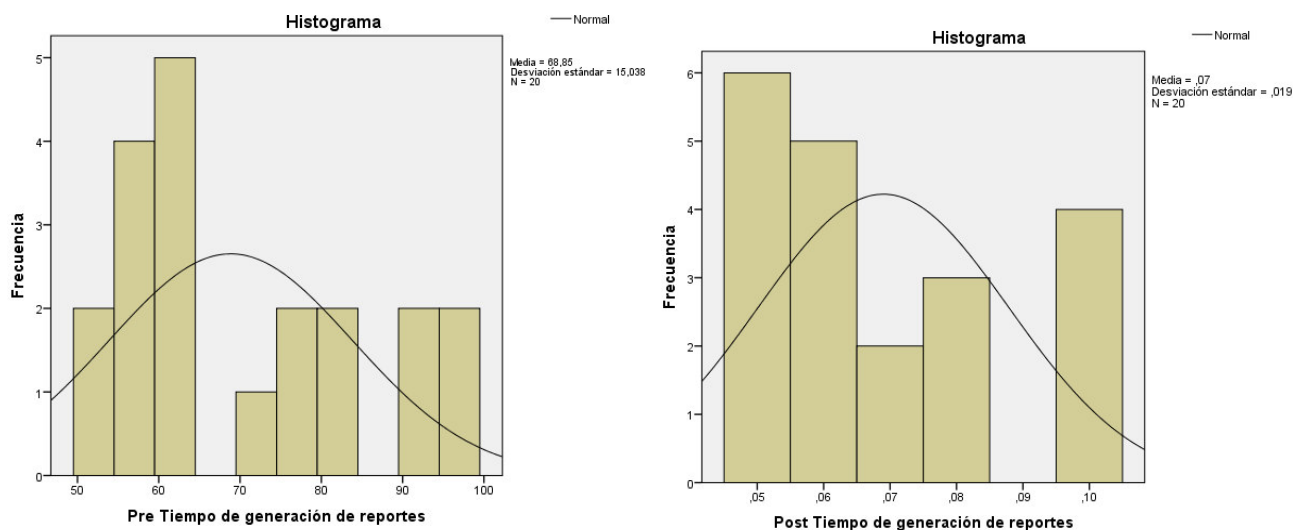


Figura 7. Histograma de Tiempo de generación de reportes

b. Planteamiento de la hipótesis:

- Hipótesis Alterna

La aplicación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación disminuye el Tiempo de generación de reportes (Post Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre Prueba).

- Hipótesis Nula

Ho. La aplicación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación aumenta el Tiempo de generación de

reportes (Post Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre Prueba).

μ_1 = Media del Tiempo de generación de reportes en la PrePrueba.

μ_2 = Media del Tiempo de generación de reportes en la PosPrueba

$$H_a: \mu_2 < \mu_1$$

$$H_0: \mu_2 \geq \mu_1$$

c. Nivel de significación: 5%

d. Estadístico de prueba: W de Wilcoxon

Cuadro 14

Estadística Inferencial prueba W de Wilcoxon Tiempo de generación de reportes

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Post Tiempo de generación de reportes - Pre Tiempo de generación de reportes	
Post Tiempo de generación de reportes - Pre Tiempo de generación de reportes	Rangos negativos	20 ^a	10,50	210,00	Z	-3,930 ^d
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00	Sig. Asintótica (bilateral)	,000
	Empates	0 ^c				
	Total	20				

a. Post Tiempo de generación de reportes < Pre Tiempo de generación de reportes

b. Post Tiempo de generación de reportes > Pre Tiempo de generación de reportes

c. Post Tiempo de generación de reportes = Pre Tiempo de generación de reportes

d. Se basa en Rangos positivos
Elaboración propia

e. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

f. Conclusión:

Los resultados de la prueba W de Wilcoxon, aplicada porque los datos no se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque el Tiempo de generación de reportes antes es mayor al Tiempo de generación de reportes después de implementar el Sistema de Soporte a las Decisiones.

Por lo tanto la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación disminuye el Tiempo de generación de reportes de manera significativa, mejorando los Tiempos de generación de reportes en la Courier.

Lo que se confirma con los resultados de la muestra.

4.4. Presentación de resultados

Con los resultados obtenidos en la presente investigación se analizó y se comparó los Tiempos de Planificación de Rutas Nacionales, costo en la distribución por ruta (mes) y el Tiempo de generación de reportes antes y después de la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación en la Courier.

Con respecto a los Tiempos de Planificación de Rutas Nacionales en la medición de pre test se alcanzó un promedio de los valores menores con una media de 1931,60 minutos, mientras que en el post test los valores se redujeron llegando a una media de solo 8,70 minutos, por lo tanto la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones disminuye el

Tiempos de Planificación de Rutas Nacionales de manera significativa, mejorando las Tiempos de Planificación de Rutas Nacionales en la Courier.

Con respecto a los costos en la distribución por ruta (mes) en el pre test de halló el valor de 15 468.05 dólares, mientras que para el post test el valor fue de 13 932.40; esto indica una diferencia antes y después de la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación; asimismo, los valores mínimos de costo en la distribución por ruta (mes), fueron 13 418 dólares antes y 12 390 dólares después.

Con respecto a los Tiempos de generación de reportes en la medición de pre test se alcanzó un promedio de los valores menores con una media de 68,85 minutos, mientras que en el post test los valores se redujeron llegando a una media de solo 0,07 minutos, por lo tanto la implementación del Sistema de Soporte a las Decisiones disminuye el Tiempos de generación de reportes de manera significativa, mejorando las Tiempos de generación de reportes en la Courier.

CONCLUSIONES

1. Se ha determinado según pruebas estadísticas que el Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales disminuye, después de aplicar el Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación llegando a una media de solamente 8,70 minutos teniendo anteriormente 1931,60 minutos, con esto determinamos su impacto positivo en el Tiempo de Planificación de Rutas Nacionales en la Courier.
2. Se ha determinado según pruebas estadísticas que el costo en la distribución por ruta (mes) disminuye después de aplicar el Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación llegando a una media de solamente 13 932.4 dólares teniendo anteriormente 15 468.05 dólares, con esto determinamos su impacto positivo en el costo en la distribución por ruta (mes) en la Courier.
3. Se ha determinado según pruebas estadísticas que el Tiempo de generación de reportes disminuye después de aplicar el Sistema de Soporte a las Decisiones basado en Modelos de Optimización y Simulación llegando a una media de solamente 0,07 minutos teniendo anteriormente 68,85 minutos, con esto determinamos su impacto positivo en el Tiempo de generación de reportes en la Courier.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones para mejorar la Planificación de Rutas Nacionales en la Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación; para ello se deberá instalar el sistema en una estación de trabajo justo en el punto de atención al usuario dentro del área de planificación.
2. Se sugiere la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones para mejorar el tiempo Planificación de Rutas Nacionales en la Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación; para ello se deberá instalar el sistema en una de estación de trabajo justo en el punto de atención al usuario dentro del área de planificación.
3. Se sugiere la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones para mejorar el costo en la distribución por ruta, basado en Modelos de Optimización y Simulación; para ello se deberá instalar el sistema en una de estación de trabajo justo en el punto de atención al usuario dentro del área de planificación.
4. Se sugiere la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones para mejorar el tiempo de generación de reportes de Planificación de Rutas Nacionales en la Courier, basado en Modelos de Optimización y Simulación; para ello se deberá instalar el sistema en una de estación de trabajo justo en el punto de atención al usuario dentro del área de planificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila Baray, H.L. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. España. Recuperado de: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/eureka/pudgvirtual/introduccion%20a%20la%20metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf>
- Brito, J. (2012). *Optimización de rutas de distribución con Información y restricción difusas*. (Tesis Doctoral). Universidad de La Laguna, España.
- Carbonel, T. (2015). *Modelo matemático de Planificación de Rutas para minimizar los costos del reparto de la empresa San Isidro Labrador S.R.L. en el año 2015*. (Tesis de Maestría). Universidad Cesar Vallejo, Lima Perú.
- Cáceres A. (2014). *Análisis y diseño de sistemas de información*. Argentina
- Castellanos, A. (2009). *Manual de gestión logística y del transporte y distribución de mercancías*. [ed.] Universidad del Norte: Ediciones Uninorte. Barranquilla: s.n., pág. 260.
- Cook, T. D, y Reichard, Ch.S. (2000). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. 4ª. Edición. España: Editorial Morata.
- Cornejo, S. y Mejía, P. (2005). *Modelo de Programación Lineal Entera Mixta para el planeamiento de las importaciones en Régimen aduanero definitivo*. Perú: Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial. Vol. (8) 2: pp. 56-60 (2005) UNMSM

Descartes (2017). Planificación de rutas Optimización de la planificación de rutas de entrega. Recuperado de: <https://www.descartes.com/es/soluciones/sistema-de-optimizacion-movil-y-telematica/planificacion-de-rutas>

Fernández Alarcón V. (2010). *Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado*. Ediciones UPC. Barcelona.

Fidias G. Arias (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*, 5ª Ed. Venezuela: Editorial Episteme.

Guerra J. (2015). *Concepto de optimización de recursos*. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/concepto-de-optimizacion-de-recursos/>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*, 5a ed. México: McGraw-Hill Interamericana.

Hurtado De Barrera J. (2008). *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia*. España: Quirón.

Jacobson, I. (2000). *"Applying UML in The Unified Process"*. Presentación Rational Software. Recuperado de <http://www.uml.org.cn/UMLApplication/pdf/uniproc1.pdf>

Junta de Protección Social de San José (2012). *Metodología para el desarrollo de sistemas de información*. Pag 12

Kong, M. (2010). *Investigación de Operaciones*. 1 edición. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Murillo, W. (2008). *La investigación científica*. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos15/investcientifica/investcientifica.shtml>

Ochoa, C. (2015). *Muestreo no probabilístico: muestreo por conveniencia*. Recuperado de: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-por-conveniencia>

Pérez, J. y Merino, M. (2009). Definición de: Definición de ruta. Recuperado de: (<http://definicion.de/ruta/>)

Popkin Software and Systems. (s.f.) "Modelado de sistemas con UML". Disponible en web: de: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/doc-modelado-sistemas-uml.pdf> - See more at: <http://brd.unid.edu.mx/modelado-de-sistemas-con-uml/#sthash.yIMKgF7x.dpuf>

Robledo, J. (2004). Población de estudio y muestreo en la investigación epidemiológica" Nure Investigación, nº 10, Noviembre 2004. Recuperado de: [http://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/POBLACI%C3%93N%20Y%20MUESTRA%20\(Lic%20DAngelo\).pdf](http://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/POBLACI%C3%93N%20Y%20MUESTRA%20(Lic%20DAngelo).pdf)

Quintero. (2009). La Planificación. Recuperado de: <http://www.eumed.net/ce/2009b/jcqp2.htm>

Salvador, C. (2012). Planificación y optimización de flotas de vehículos para la recogida de residuos urbanos. (Tesis de Maestría). Universidad Complutense de Madrid, España.

Riveros, D. (2015). *Aplicación de la investigación de Operaciones al problema de la distribución a una empresa de logística*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú.

RAE (2017). Ruta. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=WtU6tco>

UDT-IA (2009). *Sistemas de Soporte a las Decisiones*. Recuperado de:

<http://www.iiia.csic.es/udt/es/artificialintelligence/sistemas-soporte-decisiones>.

Taha, H. (2012). *Investigación de Operaciones*, 9ed. México: Pearson Educación.

Vega, M. (2014). *Gestión de flota para una empresa distribuidora de Pizza*. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile.

Villalobos, J. (2009). ¿Qué es el marco epistemológico? Recuperado de: <http://blogdesaberes.blogspot.pe/2009/12/que-es-el-marco-epistemologico.html>

ANEXOS

Anexo 1: Fichas de Observaciones

Observación	KPI ₁ : tiempo de planificación de Rutas Nacionales (minutos)		KPI ₂ : costo en la distribución - DHS(Día Hábil Siguiente) (dólares)		KPI ₃ : tiempo de generación de reportes (minutos)	
	Pre Prueba	Post Prueba	Pre Prueba	Post Prueba	Pre Prueb	Post Prueba
1	1800	8	15169	13790	60	,06
2	1850	8	16916	15240	80	,08
3	1780	7	16001	14680	90	,10
4	2000	10	14538	12980	95	,10
5	2100	10	17771	13670	60	,06
6	2050	11	14802	13456	75	,07
7	1980	9	15724	14426	55	,05
8	1870	9	13906	12876	55	,05
9	1960	9	16554	14780	56	,05
10	2050	10	14509	13560	60	,06
11	2058	10	14001	12390	52	,05
12	2035	10	17194	15490	80	,08
13	1937	8	15654	14630	90	,10
14	1881	8	16870	15620	95	,10
15	1786	7	14986	13380	55	,05
16	1796	7	13418	12540	75	,08
17	1869	8	14900	13670	52	,05
18	1986	9	16860	14920	60	,06
19	1947	8	14419	12760	60	,06
20	1897	8	15169	13790	72	,07

Anexo 2: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación?	Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	HG. La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente la Planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	Variable dependiente: Sistema de Soporte a las Decisiones	La técnica de la observación directa e indirecta través de instrumentos como ficha de observación se usó para evaluar y documentar el antes y después de la intervención.
1 ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación?	1 Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	He1: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el tiempo de planificación de Rutas Nacionales en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	Variable Independiente Planificación de Rutas Nacionales en una Courier	
2 ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el costo en la distribución en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación?	2 Estimar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el costo en la distribución en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	He2: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el costo en la distribución en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.		
3 ¿En qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de generación de reportes en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación?	3 Determinar en qué medida la implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría el tiempo de generación de reportes en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.	He3: La implementación de un Sistema de Soporte a las Decisiones mejoraría significativamente el tiempo de generación de reportes en una Courier, Basado en Modelos de Optimización y Simulación.		

Anexo 3: Metodología de Desarrollo de Software RUP - UML



Sistema de Simulación y Optimización de Rutas Regionales

Documento de Análisis y Diseño

HISTORIAL DE VERSIONES

La siguiente tabla describe la historia de modificación de los documentos para propósitos de rastreo. Solamente los cambios hechos que produzcan una nueva versión del documento deberán ser mostrados en esta tabla.

Ítem	Versión	Fecha	Descripción	Autor
1	1	15/07/2016	Creación del documento	IOSA

Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	99
2.	OBJETIVOS.....	99
3.	REFERENCIAS.....	99
4.	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	99
5.	MODELO DE CASOS DE USO.....	101
5.1.	DIAGRAMA DE ACTORES	101
5.2.	DIAGRAMA DE PAQUETES.....	101
5.3.	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	102
5.4.	LISTADO DE CASOS DE USO.....	104
5.5.	DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO	105
5.6.	ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO	106
5.6.1.	CU-PQT01-01: MANTENIMIENTO DE NODO.....	106
5.6.2.	CU-PQT01-03: MANTENIMIENTO DE HORARIO.....	109
5.6.3.	CU-PQT01-10: MANTENIMIENTO DE NODO CROSS DOCKING.....	111
5.6.4.	CU-PQT01-02: MANTENIMIENTO DE RUTA	113
5.6.5.	CU-PQT01-04: MANTENIMIENTO DE TRAMO.....	118
5.6.6.	CU-PQT01-05: MANTENIMIENTO DE PEAJE	121
5.6.7.	CU-PQT01-06: MANTENIMIENTO DE UNIDAD.....	124
5.6.8.	CU-PQT01-07: MANTENIMIENTO DE ZONA.....	127
5.6.9.	CU-PQT01-08: MANTENIMIENTO DE COSTO DE CONDUCTOR POR ZONA.....	130
5.6.10.	CU-PQT01-09: MANTENIMIENTO DE SERVICIO.....	133
5.7.1.	CU-PQT02-01: CARGA MASIVA.....	137
5.7.2.	CU-PQT02-02: DISTRIBUCIÓN DE CARGA MASIVA	139
5.7.3.	CU-PQT02-03: OPTIMIZACIÓN DE VEHÍCULO POR RUTA.....	143
5.7.4.	CU-PQT02-04: SIMULAR RUTA.....	147
5.8.1.	CU-PQT03-01: INICIAR SESIÓN	150

5.8.2.	CU-PQT03-02: MANTENIMIENTO DE USUARIO.....	153
5.8.3.	CU-PQT03-03: MODIFICAR CONTRASEÑA.....	156
6.	DIAGRAMA DE CLASE	147
7.	MODELO DE DATOS	148
7.1.	DIAGRAMA FISICO	148
7.2.	DICCIONARIO DE DATOS	149

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS

- Realizar la preparación de la especificación funcional del sistema.
- Definir los requerimientos de negocio y del usuario.
- Crear una representación de alto nivel de la solución a partir de las perspectivas del negocio y del usuario.

3. REFERENCIAS

Revisar Archivo SSORR RATIONAL

4. GLOSARIO DE TÉRMINOS

4.1. SIGLAS

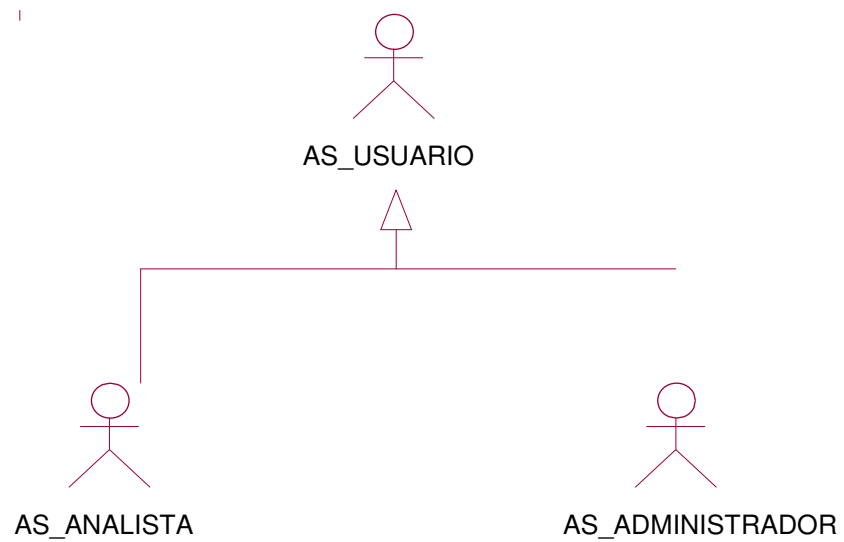
Abreviatura	Descripción
UR	Ultra Rápido
ON	Over Night
DHS	Día Hábil Siguiente
DHSS	Día Hábil Sub. Siguiente
3HS	Tercer Día Hábil
INTE	Internacional
CEN	Carga Expresa Nacional
CENA	Carga Expresa Nacional Tipo A
CEL	Carga Expresa Local
RAT	Retorno Artículo Terrestre
RDR	Red Distribución Regional
CD	Cross Docking
KM	Kilómetros
M3	Metros Cúbicos
VMAX	Velocidad Máxima
VCMC	Velocidad Máxima Descargado con Malas Condiciones del Clima

4.2. TERMINOS

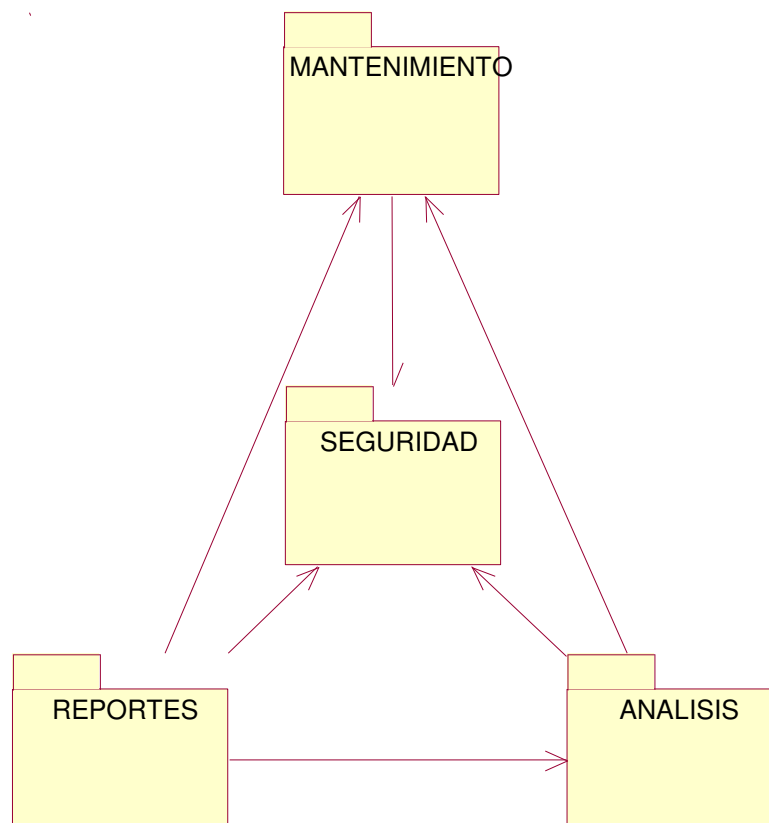
Términos	Descripción
Nodo	Lugar de Partida y de Llegada
Cross Docking	Centro de Abastecimiento
Tramo	Distancia entre Origen y Destino
Peaje	Costo de permiso por transitar un tramo
Zona	Un lugar Determinado
Remuneración	Costo del Conductor
Urbana	Transito localizado en una determinada ciudad
Interurbana	Transitar de una ciudad a otra
Ruta	La dirección que debe transitar el vehículo
Logística	Tipo de Servicio
Courier	Tipo de Servicio
Glosa	Nombre del Servicio

5. MODELO DE CASOS DE USO

5.1. DIAGRAMA DE ACTORES

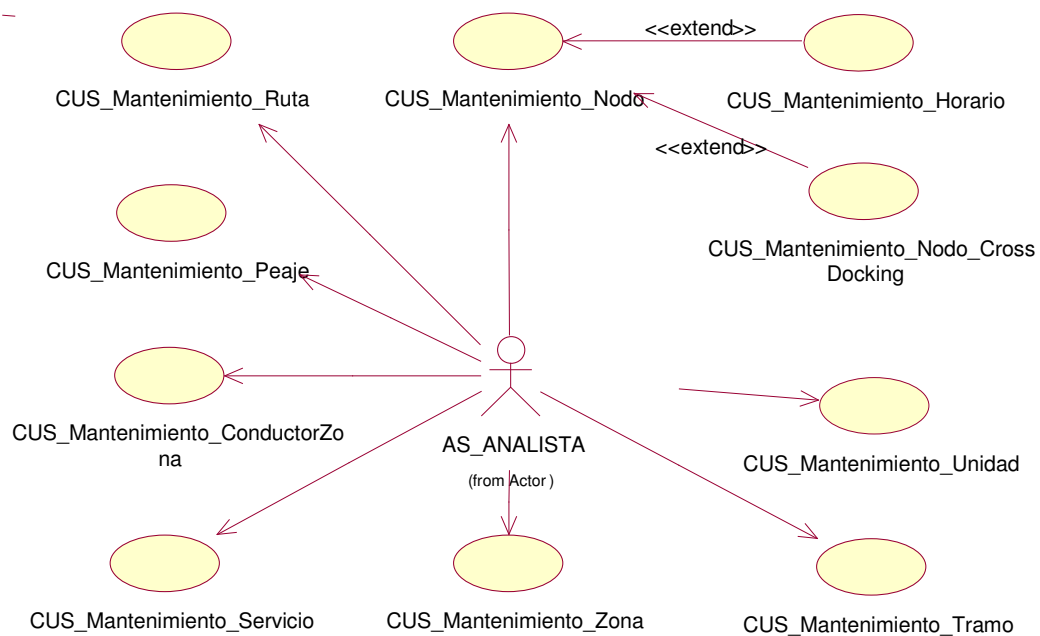


5.2. DIAGRAMA DE PAQUETES

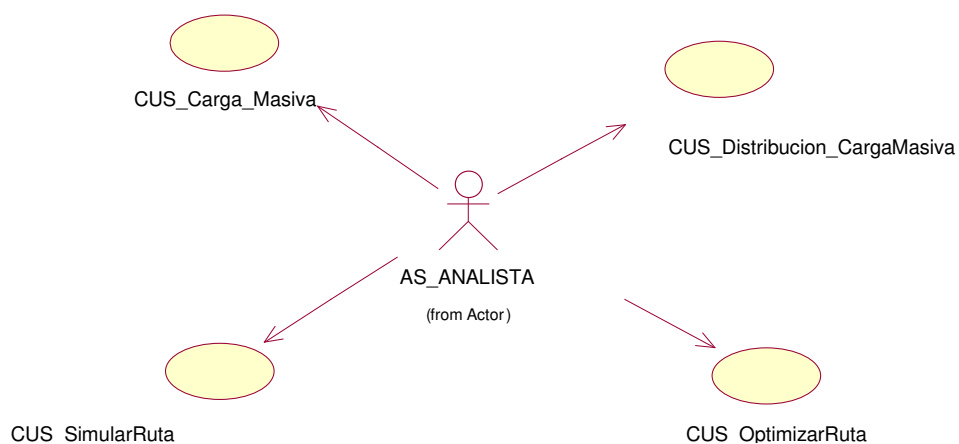


5.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

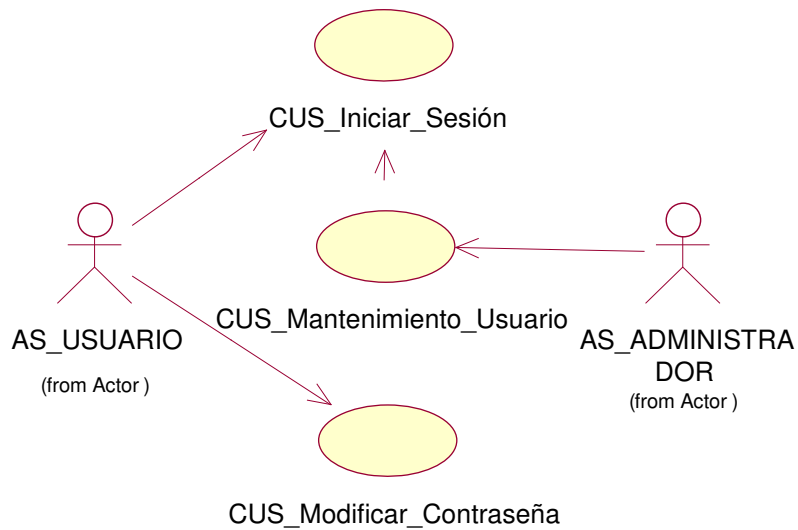
5.3.1. PAQUETE DE MANTENIMIENTO



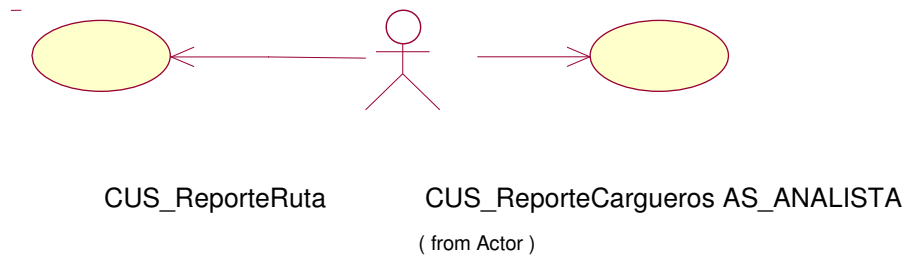
5.3.2. PAQUETE DE ANALISIS



5.3.3. PAQUETE DE SEGURIDAD



5.3.4. PAQUETE DE REPORTE

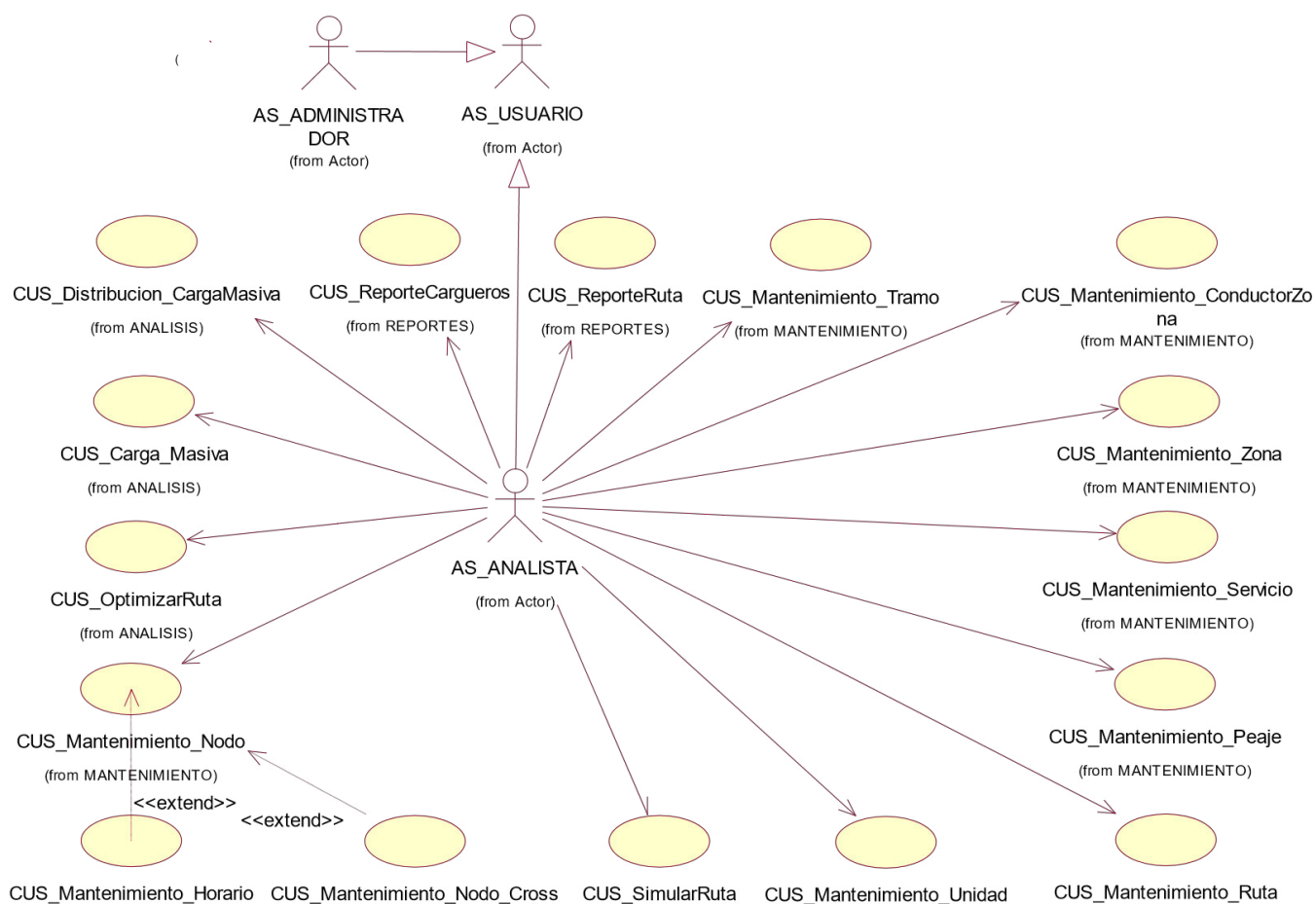


5.4. LISTADO DE CASOS DE USO

		Dificultad
PAQUETE 01	Mantenimiento	BAJA
Código de CU	Caso de Uso	-
CU-PQT01-01	Mantenimiento de Nodo	MEDIA
CU-PQT01-02	Mantenimiento de Ruta	MUY ALTA
CU-PQT01-03	Mantenimiento de Horario	MEDIA
CU-PQT01-04	Mantenimiento de Tramo	MEDIA
CU-PQT01-05	Mantenimiento de Peaje	MEDIA
CU-PQT01-06	Mantenimiento de Unidad	MEDIA
CU-PQT01-07	Mantenimiento de Zona	MEDIA
CU-PQT01-08	Mantenimiento Costo de Conductor por Zona	MEDIA
CU-PQT01-09	Mantenimiento de Servicio	MEDIA
CU-PQT01-10	Mantenimiento de Nodo Cross Docking	MEDIA
PAQUETE 02	Análisis	
Código de CU	Caso de Uso	-
CU-PQT02-01	Carga Masiva	MEDIA
CU-PQT02-02	Distribución de Carga Masiva	MEDIA
CU-PQT02-03	Optimizar Ruta	
CU-PQT02-04	Simular Ruta	
PAQUETE 03	Seguridad	
Código de CU	Caso de Uso	-
CU-PQT03-01	Iniciar Sesión	ALTA
CU-PQT03-02	Mantenimiento de Usuario	ALTA
CU-PQT03-03	Modificar Contraseña	MEDIA
PAQUETE 04	Reporte	ALTA

Código de CU	Caso de Uso	-
CU-PQT04-01	Reporte Ruta	ALTA
CU-PQT04-02	Reporte Cargueros	ALTA

5.5. DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO



5.6. ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO

5.3.1. CU-PQT01-01: MANTENIMIENTO DE NODO

5.3.1.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Nodo
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se modifica, registra y elimina nodos en la base de datos.
Flujo Básico	


1. **El caso de uso se inicia cuando** el Analista ingresa al Modulo de Mantenimiento Ítem Nodo para un control respectivo.
2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento de Nodo” con una “Lista de Nodos” y sus datos: Nombre Nodo, Tipo Nodo, Costo Gasolina, Tiempo Espera.
3. El Analista selecciona la Opción:
 - Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo”
 - Si elige Modificar ver subflujo “Modificar”
 - Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar” □ Si elige Horario ver Caso de Uso.
 - Si elige Cross Docking ver Caso de Uso.
4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir.
5. **El caso de uso finaliza cuando** El Sistema cierra la ventana de “Mantenimiento de Nodo” y Graba los datos automáticamente.

Subflujo	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Nodo” con unos campos agregados: CD, Tiempo Transito, Zona. 2. El Analista registra los campos necesarios con los datos del nodo. 3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información. 4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito. 5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Nodo”. 2. El Analista selecciona el nombre del nodo al que desea realizarle una modificación. 3. El Sistema busca los datos del nodo seleccionado. 4. El Sistema muestra en la ventana los datos del nodo. 5. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona “guardar”.
	<ol style="list-style-type: none"> 6. El Sistema guarda los datos del nodo. 7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista ingresa el nombre del nodo. 2. El Sistema busca los datos del nodo seleccionado. 3. El Sistema muestra en la ventana los datos del nodo. 4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar. 5. El Sistema elimina el registro. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.
Puntos de Extensión	Se extiende los Casos de Uso: Mantenimiento de Horario Mantenimiento de Nodo Cross Docking

5.3.1.2. PROTOTIPO

Mantenimiento de nodo







Buscar

Nombre del Nodo: 

Lista de Nodos

Tipo de Nodo	Nombre de Nodo	Costo de gasolina	Tiempo de Espera
Normal	TEMUCO	498	20
Normal	TILTIL	498	0
Normal	TOCOPILLA	498	0
Normal	TOME	498	0
Normal	TRAIGUEN	498	0
Normal	VALDIVIA	498	20
Normal	VALLENAR	498	0
Normal	VALPARAISO	498	0
Normal	VICTORIA	498	0
Normal	VICUNA	498	0
Normal	VILLA ALEMANA	498	0
Normal	VILLARRICA	498	0
Normal	VINA DEL MAR	498	20
Cross Docking	CHILLAN	498	20
Cross Docking	LA SERENA	498	20

Operación

 Nuevo
  Modificar
  Eliminar
  Horario
  CrossDocking
  Salir

Registrar

Registrar nodo

Datos del Nodo

Nombre del Nodo:

Tipo de Nodo :

Costo gasolina :



Tiempo CD(Min):

Tiempo Transito(Min):

Zona:

Descripción

Operación

 Guardar
  Salir

Modificar

Modificar nodo

Datos del Nodo

Nombre del Nodo:

Tipo de Nodo :

Costo gasolina :

Tiempo CD(Min):

Tiempo Transito(Min):

Zona:

Descripción

Operación

5.3.2. CU-PQT01-03: MANTENIMIENTO DE HORARIO

5.3.2.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Horario
Actores	Analista

Pre – condición	Debe seleccionar un registro de la ventana “Mantenimiento de Nodo”
Post – condición	Se modifica, registra y elimina horarios en la base de datos.

Flujo Básico

1. **El caso de uso inicia cuando** el Analista selecciona un registro de la ventana “Mantenimiento de Nodo” y hace click en la opción “Horario”.
2. El Sistema muestra una ventana “Mantenimiento de Horario” con una “Lista de Horarios” y sus datos: Tipo de Servicio, Horario.
3. El Analista selecciona la opción:
 - Si elige Nuevo ver Subflujo “Nuevo”. □
 - Si elige Modificar ver Subflujo “Modificar”
 - Si elige Eliminar ver Subflujo “Eliminar”.
4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción “Salir”.
5. **El caso de uso finaliza cuando** El Sistema cierra la ventana “Mantenimiento de Horario” y Graba los datos automáticamente.

Subflujo	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra una ventana “Registrar Horario”. 2. El Analista registra los datos necesarios y selecciona “Guardar”. 3. El Sistema valida los datos y los guarda. 4. El Caso de Uso continua en el paso [1] del flujo Básico <p>Modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Horario” 2. El Analista modifica los datos que desea modificar y selecciona Guardar. 3. El Sistema actualiza los datos inmediatamente. 4. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista selecciona un registro y hace click en la opción
	<p>“Eliminar”.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El Sistema elimina el registro de la base de datos. 3. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Flujo Básico
Puntos de Extensión	No Presenta Puntos de Extensión

5.3.2.2. PROTOTIPO

Mantenimiento de Horario

Datos del Nodo
Nombre del Nodo: CHANARAL

Lista de Horarios

Tipo de Servicio	Horario
Ultra Rapido	02:00

Operación

Nuevo Modificar Eliminar Salir

Registrar

Registrar horario

Datos del Nodo
Nombre del Nodo: CHANARAL

Datos del Horario
Tipo de Servicio : Ultra Rapido
Horario : 03 00

Operación

Guardar Salir

Modificar

Modificar horario

Datos del Nodo
Nombre del Nodo: CHANARAL

Datos del Horario
Tipo de Servicio : Ultra Rapido
Horario : 03 00

Operación

Guardar Salir

5.3.3. CU-PQT01-10: MANTENIMIENTO DE NODO CROSS DOCKING

5.3.3.1. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Nodo Cross Docking
Actores	Analista
Pre – condición	Debe Seleccionar un registro de la ventana “Mantenimiento de Nodo”
Post – condición	Se registra y elimina Nodos de Abastecimiento en la base de datos.
Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> El caso de uso inicia cuando El Analista selecciona un registro de la ventana “Mantenimiento de Nodo” y hace click en la opción “Cross Docking”. El Sistema muestra una ventana “Registro de Nodo Cross Docking” con una Lista de Nodos de Abastecimiento. El Analista selecciona la opción: <ul style="list-style-type: none"> Si elige Agregar ver Subflujo “Agregar”. Si elige Eliminar ver Subflujo “Eliminar”. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción “Salir”. El caso de uso finaliza cuando El Sistema cierra la ventana “Mantenimiento de Nodo Cross Docking” y Graba los datos automáticamente. 	
Subflujo	Agregar <ol style="list-style-type: none"> El Analista selecciona un Nodo de Abastecimiento y selecciona la opción “Agregar”. El Sistema inmediatamente agrega el nodo a la lista de Nodos de Abastecimiento. El Caso de Uso continua en el paso [1] del flujo Básico Eliminar <ol style="list-style-type: none"> El Analista selecciona un registro y hace click en la opción “Eliminar”.
	<ol style="list-style-type: none"> El sistema elimina el registro de la base de datos. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Flujo Básico.
Puntos de Extensión	No Presenta Puntos de Extensión

5.3.3.2. PROTOTIPO

5.3.4. CU-PQT01-02: MANTENIMIENTO DE RUTA

5.3.4.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Ruta
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se modifica registra y elimina rutas en la base de datos.
Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el Analista ingresa al Modulo Mantenimiento ítem Ruta para uso del mismo. 2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento de Ruta” con una “Lista de Rutas” y sus datos: Nombre Ruta, Tipo, Horario Llegada, Horario Salida. 3. El Analista selecciona un registro y selecciona la Opción: 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo” • Si elige Modificar ver subflujo “Modificar” • Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar” • Si elige Reporte ver subflujo “Reporte” <p>4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir.</p> <p>5. El caso de uso finaliza cuando El Sistema cierra la ventana de “Mantenimiento de Ruta” y Graba los datos automáticamente.</p>
<p>Subflujo</p>	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Detalle de Ruta”. 2. El Analista registra los campos necesarios con los datos de la ruta. 3. El Analista selecciona la opción: <ul style="list-style-type: none"> • Si elige Nuevo ver Subflujo “Agregar Detalle”. • Si elige Modificar ver Subflujo “Modificar Detalle”. • Si elige Eliminar ver Subflujo “Eliminar Detalle”. 4. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información. 5. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito. 6. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Agregar Detalle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra una ventana “Agregar Tramo”. Donde deberá agregar el Tramo de una Lista de tramos, Tipo, Hora de Llegada, Hora de Salida (En las horas se tomara en cuenta: Día/Hora/Minuto). 2. El Analista registra los datos necesarios y selecciona la opción “Guardar”. 3. El Sistema valida los datos y los guarda. 4. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Subflujo “Nuevo”. <p>Modificar Detalle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista selecciona un registro y hace click en la opción

	<p>“Modificar Detalle”.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El Sistema muestra la ventana “Modificar Tramo”. 3. El Analista modifica los datos que desea modificar y selecciona Guardar. 4. El Sistema actualiza los datos inmediatamente. 5. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Subflujo “Modificar”. Eliminar <p>Detalle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista selecciona un registro y hace click en la opción “Eliminar Detalle”. 2. El Sistema elimina el registro de la base de datos. 3. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Subflujo “Modificar”. <p>Reporte</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El Sistema muestra en la ventana un archivo Pdf “Configuración Rutas”. Y unos datos del configurado. 5. El Analista puede ver e imprimir los datos de la configuración: Nro. De Orden, Nombre de Tramo, Fecha de Inicio, Fecha Fin, Tipo de Ruta, Nombre de Ruta. 6. El Analista cierra el archivo con la X que se encuentra en la parte derecha de la ventana 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Detalle de Ruta”. 2. El Analista selecciona el nombre de la ruta al que desea realizarle una modificación. 3. El Sistema busca los datos de la ruta seleccionado. 4. El Sistema muestra en la ventana los datos de la ruta. 5. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona “guardar”. 6. El Sistema guarda los datos de la ruta.
--	---

	<p>7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción.</p> <p>8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. Eliminar</p> <p>1. Eliminar Detalle de Ruta</p> <p>2. El Analista ingresa el nombre de la ruta.</p> <p>3. El Sistema busca los datos de la ruta seleccionado.</p> <p>4. El Sistema muestra en la ventana los datos de la ruta.</p> <p>5. El Analista selecciona el registro que desea eliminar.</p> <p>6. El Sistema elimina el registro.</p> <p>7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción.</p> <p>8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.</p>
Puntos de Extensión	No Presenta Puntos de Extensión

5.3.4.2. PROTOTIPO

Mantenimiento de Ruta

Buscar

Nombre de Ruta:

Buscar

Lista de Ruta

Tipo	Nombre Ruta	Horario Salida	Horario Llegada
Interurbana	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	00:23:00	01:12:00
Interurbana	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	00:19:30	01:07:30
Interurbana	RUTA 3: CD Enea Express - CD Puerto Montt (Valijero 2)	00:23:00	01:10:15
Interurbana	RUTA 4: CD Enea Express - CD Osorno (Valijero 3)	00:23:00	01:08:30
Interurbana	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	00:23:00	01:12:15
Interurbana	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	00:18:00	01:07:30
Interurbana	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	00:23:00	01:09:30
Interurbana	RUTA 8: CD Enea Express - CD Concepci?n (Putagan)	00:23:00	01:06:15
Interurbana	RUTA 9: CD Enea Express - CD Talca	00:23:00	01:07:30
Interurbana	RUTA 10: CD Antofagasta - Aeropuerto El Loa	00:23:00	02:07:00
Interurbana	RUTA 11: CD Arica - Aeropuerto El Loa	00:20:45	01:09:30
Interurbana	RUTA 12: CD Arica - Aeropuerto El Loa	00:21:30	01:05:00
Interurbana	RUTA 13: CD Concepci?n - Enea Express (Putagan)	00:23:15	01:06:15
Urbana	RUTA 14: CD Concepci?n - Arauco	00:08:30	00:18:30
Urbana	RUTA 15: CD Concepci?n - Ca?ete	00:09:00	00:20:30
Interurbana	RUTA 16: CD Concepci?n - Chill	00:23:00	01:06:15
Interurbana	RUTA 17: CD Copiapo - CD Antofagasta (Carguero)	00:13:50	01:06:30

Operación

Registrar

Registrar detalle de la ruta

Datos de la Ruta

Nombre de la Ruta: RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)

Tipo Ruta: Interurbana

Detalle de la Ruta

Agregar Detalle **Modificar Detalle** **Eliminar Detalle** **↑** **↓**

Orden	Nombre Tramo	Tipo	Hora Salida	Hora Llegada
1	PARRAL - CHILLAN			
2	CHILLAN - CABRERO			
3	CABRERO - CHILLAN			

Operación

Guardar **Salir**

Agregar tramo

Datos del tramo

Tramo: <Selecione Item>

Tipo de Tramo: <Selecione Item>

Hora Salida: 03 00 00

Hora Llegada: 04 00 00

Operación

Guardar **Salir**

El tramo se guardo con Exito

Modificar

Modificar detalle de la ruta

Datos de la Ruta

Nombre de la Ruta: RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)

Tipo Ruta: Interurbana

Detalle de la Ruta

Agregar Detalle **Modificar Detalle** **Eliminar Detalle** **↑** **↓**

Orden	Nombre Tramo	Tipo	Hora Salida	Hora Llegada
1	PUDAHUEL - CHILLAN	Inicio	00:23:00	01:04:30
2	CHILLAN - PARRAL			
3	PARRAL - TALCA			
4	TALCA - PUDAHUEL			

Operación

Guardar **Salir**

Modificar tramo

Datos del tramo

Tramo: PUDAHUEL - CHILLAN

Tipo de Tramo: Inicio

Hora Salida: 00 23 00

Hora Llegada: 01 04 30

Operación

Guardar **Salir**

Reporte

Configuración de Rutas				
Nombre Ruta: RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)		Tipo de Ruta: Interurbana		
Orden	Nombre de tramo	Dirección	Inicio (dd:HH:mm)	Fin (dd:HH:mm)
1	PUDAHUEL - CHILLAN	Inicio	00:23:00	01:04:30
2	CHILLAN - PARRAL	Retorno	01:05:45	01:06:10
3	PARRAL - TALCA	Parada de vuelta	01:06:16	01:07:40
4	TALCA - PUDAHUEL	Final	01:08:00	01:12:00
Nombre Ruta: RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)		Tipo de Ruta: Interurbana		
Orden	Nombre de tramo	Dirección	Inicio (dd:HH:mm)	Fin (dd:HH:mm)
1	PUDAHUEL - RANCAGUA	Inicio	00:19:30	00:20:30
2	RANCAGUA - SAN FERNANDO	Parada de ida	00:21:30	00:22:00
3	SAN FERNANDO - CURICO	Parada de ida	00:22:15	00:22:45
4	CURICO - TALCA	Parada de ida	00:23:15	01:00:00
5	TALCA - LINARES	Parada de ida	01:00:10	01:00:45
6	LINARES - PARRAL	Parada de ida	01:01:15	01:01:40
7	PARRAL - CHILLAN	Parada de ida	01:01:50	01:02:30
8	CHILLAN - PUDAHUEL	Retorno	01:03:30	01:07:30
Nombre Ruta: RUTA 3: CD Enea Express - CD Puerto Montt (Valijero 2)		Tipo de Ruta: Interurbana		
Orden	Nombre de tramo	Dirección	Inicio (dd:HH:mm)	Fin (dd:HH:mm)
1	PUDAHUEL - CHILLAN	Inicio	00:23:00	01:03:00
2	CHILLAN - LINARES	Retorno	01:03:45	01:05:45
3	LINARES - TALCA	Parada de vuelta	01:06:15	01:06:50
4	TALCA - CURICO	Parada de vuelta	01:07:10	01:07:40
5	CURICO - PUDAHUEL	Final	01:08:00	01:10:15

5.3.5. CU-PQT01-04: MANTENIMIENTO DE TRAMO

5.3.5.1. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Tramo
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se modifica, registra y elimina tramos en la base de datos.
Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el Analista ingresa a la Modulo Mantenimiento ítem Tramo para uso del mismo. 2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento de Tramo” con una “Lista de Tramos y sus datos: Origen, Destino, Nombre del Tramo, Distancia (Km.), 	

<p>Penalización Día, Penalización Noche.</p> <p>3. El Analista selecciona la Opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo” • Si elige Modificar ver subflujo “Modificar” • Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar” <p>4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir.</p> <p>5. El caso de uso finaliza cuando el Sistema cierra la ventana de “Mantenimiento de Tramo” y Graba los datos automáticamente.</p>	
Subflujo	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Tramo”. 2. El Analista registra los campos necesarios con los datos del tramo. 3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información. 4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizó con éxito. 5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Tramo”. 2. El Analista selecciona el nombre del nodo origen al que desea realizarle una modificación. 3. El Sistema busca los datos del nodo seleccionado. 4. El Sistema muestra en la ventana los datos del nodo. 5. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona “guardar”. 6. El Sistema guarda los datos del tramo. 7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista ingresa el nodo origen.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El Sistema busca los datos del nodo seleccionado. 3. El Sistema muestra en la ventana los datos del nodo. 4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar. 5. El Sistema elimina el registro. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.
Puntos de Extensión	No Presenta Puntos de Extensión

5.3.5.2. PROTOTIPO

Mantenimiento de Tramo

Buscar

Nodo Origen:

Buscar

Lista de Tramos

Origen	Destino	Nombre del tramo	Distancia (Km)	Penalización Día	Penalización Noche
ANCUD	CASTRO	ANCUD - CASTRO	82.0	25	25
ANCUD	PUERTO MONTT	ANCUD - PUERTO MONTT	96.0	25	25
ANTOFAGASTA	CALAMA	ANTOFAGASTA - CALAMA	216.0	0	2
ANTOFAGASTA	TALTAL	ANTOFAGASTA - TALTAL	244.0	0	2
ANTOFAGASTA	TOCOPILLA	ANTOFAGASTA - TOCOPILLA	185.0	0	2
ARAUCO	CURANILAHUE	ARAUCO - CURANILAHUE	38.0	30	40
ARAUCO	LOTA	ARAUCO - LOTA	34.0	30	40
ARICA	CALAMA	ARICA - CALAMA	593.0	2	2
CANETE	CURANILAHUE	CANETE - CURANILAHUE	48.0	25	40
CABRERO	CHILLAN	CABRERO - CHILLAN	63.0	10	20
CABRERO	LOS ANGELES	CABRERO - LOS ANGELES	56.0	10	20
CALAMA	ANTOFAGASTA	CALAMA - ANTOFAGASTA	216.0	0	2
CALAMA	ARICA	CALAMA - ARICA	593.0	0	10
CALAMA	IQUIQUE	CALAMA - IQUIQUE	380.0	0	10
CALAMA	TOCOPILLA	CALAMA - TOCOPILLA	157.0	0	10
CALDERA	CHANARAL	CALDERA - CHANARAL	98.0	0	5
CALDERA	COPIAPO	CALDERA - COPIAPO	76.0	0	5

Operación

Registrar

Registrar tramo

Datos del Tramo

Tipo de Tramo:

Nodo Origen:

Nodo Destino:

Nombre:

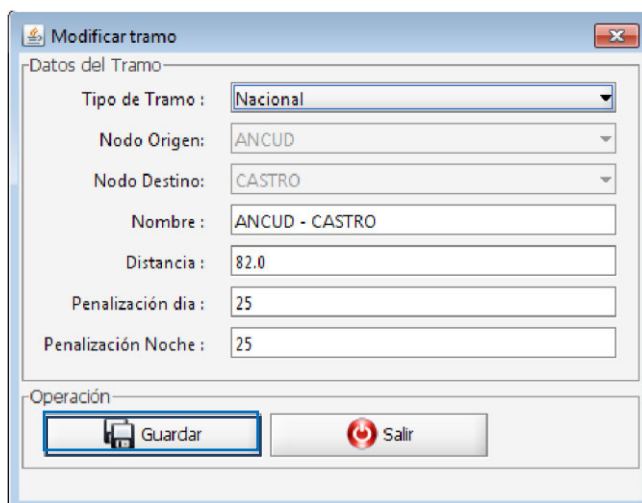
Distancia:

Penalización día:

Penalización Noche:

Operación

Modificar



Modificar tramo

Datos del Tramo

Tipo de Tramo : Nacional

Nodo Origen: ANCUD

Nodo Destino: CASTRO

Nombre : ANCUD - CASTRO

Distancia : 82.0

Penalización día : 25

Penalización Noche : 25

Operación

Guardar Salir

5.3.6. CU-PQT01-05: MANTENIMIENTO DE PEAJE

5.3.6.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Peaje
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se modifica, registra y elimina peajes en la base de datos.

Flujo Básico

1. **El caso de uso se inicia cuando** el Analista ingresa a la función Mantenimiento ítem Peajes para uso del mismo.
2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento Peajes” con una “Lista de Peajes” y sus datos: Nombre Peaje, Tipo, Tramo, Camión, Camión 2 ejes.
3. El Analista selecciona la Opción:
 - Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo”
 - Si elige Modificar ver subflujo “Modificar”
 - Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar”
4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir.
5. **El caso de uso finaliza cuando** el Sistema cierra la ventana de “Mantenimiento Peajes” y Graba los datos automáticamente.

Subflujo

Nuevo

1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Peaje”.
2. El Analista registra los campos necesarios con los datos del peaje.
3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información.
4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizó con éxito.
5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.

Modificar

1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Peaje”.
2. El Analista selecciona el nombre del peaje al que desea realizarle una modificación.
3. El Sistema busca los datos del peaje seleccionado.
4. El Sistema muestra en la ventana los datos del peaje.
5. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona “guardar”.

	<p>6. El Sistema guarda los datos del peaje.</p> <p>7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción.</p> <p>8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.</p> <p>Eliminar</p> <p>1. El Analista ingresa el nombre del peaje.</p> <p>2. El Sistema busca los datos del peaje seleccionado.</p> <p>3. El Sistema muestra en la ventana los datos del peaje.</p> <p>4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar.</p> <p>5. El Sistema elimina el registro.</p> <p>6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción.</p> <p>7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.</p>
Puntos de Extensión	No Presenta Puntos de Extensión

5.3.6.2. PROTOTIPO

Mantenimiento Peajes

Buscar

Nombre del Peaje:

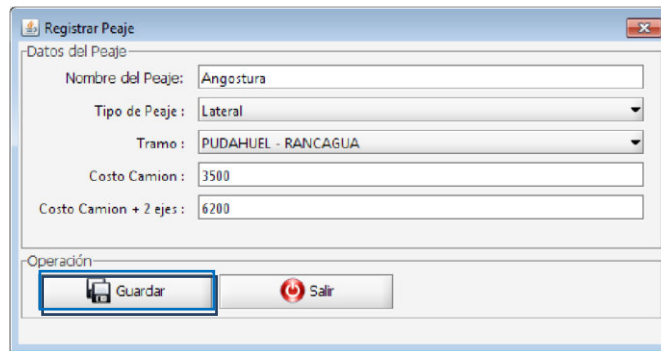
Lista de Peaje

Nombre Peaje	Tipo	Tramo	Camion	Camion 2 Ejes
Angostura	Troncal	PUDAHUEL - RANCAGUA	3.500	6.200
Cabrero - Laja - Lima - Rarínco - María Dolores - Los Angeles - Duqueco - Mulchen	Lateral	CABRERO - LOS ANGELES	900	1.500
Combarbalá	Troncal	LOS VILOS - LA LIGUA	4.300	7.700
Nueva Aldea	Lateral	CHILLAN - CONCEPCION	2.050	3.900
Ovalle	Lateral	LA SERENA - OVALLE	1.000	1.700
Paine - Champa - San Bernardo	Lateral	PUDAHUEL - RANCAGUA	900	1.500
Parral - San Carlos - Cocharcas - Chillán - Bulnes - Concepción (3) - Cauquenes	Lateral	PARRAL - CHILLAN	900	1.500
Pitrufquén - Loncoche - Lanco	Lateral	TEMUCO - LONCOCHE	800	1.500
Puerto Montt	Lateral	OSORNO - PUERTO MONTT	1.100	1.900
Quinta	Troncal	RANCAGUA - SAN FERNANDO	3.500	6.200
Retiro	Troncal	TALCA - LINARES	3.500	6.200
Talca - Unihue - Maule - Colbún - San Javier - Constitución - Villa Alegre - Linares	Lateral	TALCA - LINARES	900	1.500

Operación

Nuevo
 Modificar
 Eliminar
 Salir

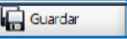

Registrar



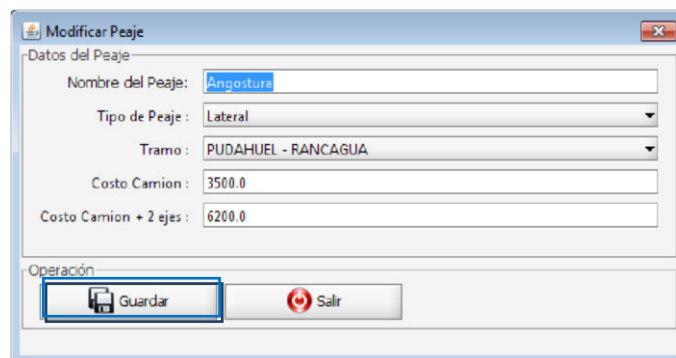
A screenshot of a software window titled "Registrar Peaje". It contains a section "Datos del Peaje" with five input fields: "Nombre del Peaje" (text), "Tipo de Peaje" (dropdown), "Tramo" (dropdown), "Costo Camion" (text), and "Costo Camion + 2 ejes" (text). Below this is an "Operación" section with two buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon) and "Salir" (with a red power button icon). The "Guardar" button is highlighted with a blue border.

Datos del Peaje	
Nombre del Peaje:	Angostura
Tipo de Peaje:	Lateral
Tramo:	PUDAHUEL - RANCAGUA
Costo Camion:	3500
Costo Camion + 2 ejes:	6200

Operación

 Guardar  Salir

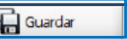
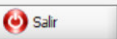
Modificar



A screenshot of a software window titled "Modificar Peaje". It contains a section "Datos del Peaje" with five input fields: "Nombre del Peaje" (text), "Tipo de Peaje" (dropdown), "Tramo" (dropdown), "Costo Camion" (text), and "Costo Camion + 2 ejes" (text). Below this is an "Operación" section with two buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon) and "Salir" (with a red power button icon). The "Guardar" button is highlighted with a blue border.

Datos del Peaje	
Nombre del Peaje:	Angostura
Tipo de Peaje:	Lateral
Tramo:	PUDAHUEL - RANCAGUA
Costo Camion:	3500.0
Costo Camion + 2 ejes:	6200.0

Operación

 Guardar  Salir

5.3.7. CU-PQT01-06: MANTENIMIENTO DE UNIDAD

5.3.7.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Unidad
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se modifica, registra y elimina unidades vehiculares en la base de datos.
Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el Analista ingresa al Modulo Mantenimiento ítem Vehículo para un control respectivo. 2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento de Unidad” con una “Lista de 	

Unidades” y sus datos: Nombre, Tipo, Capacidad km, Capacidad m3, Rendimiento, Costo por Día.


3. El Analista selecciona la Opción:
 - Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo”
 - Si elige Modificar ver subflujo “Modificar”
 - Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar”
4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir.
5. **El caso de uso finaliza cuando** el Sistema cierra la ventana de “Mantenimiento de Unidad” y Graba los datos automáticamente.

Subflujo	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Unidad”. 2. El Analista registra los campos necesarios con los datos de la unidad. 3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información. 4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito. 5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Unidad”. 2. El Analista selecciona el nombre de la unidad al que desea realizarle una modificación. 3. El Sistema busca los datos de la unidad seleccionado. 4. El Sistema muestra en la ventana los datos de la unidad. 5. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona “guardar”. 6. El Sistema guarda los datos de la unidad. 7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista ingresa el nombre de la unidad. 2. El Sistema busca los datos de la unidad seleccionado. 3. El Sistema muestra en la ventana los datos de la unidad. 4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar. 5. El Sistema elimina el registro. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.
Puntos de Extensión	de No Presenta Puntos de Extensión

5.3.7.2. PROTOTIPO

Mantenimiento de unidad





Buscar

Nombre de la Unidad:  Buscar

Lista de Unidades

Tipo	Nombre	Rendimiento	Capacidad Km	Capacidad m3	Costo por dia
Propio	ACTROS	3	20.000	92	45.000
Propio	HINO FC	4	8.000	30	45.000
Propio	HINO GD	3	10.000	38	45.000
Propio	HYUNDAI H1	9	1.080	7	45.000
Propio	L300	10	1.340	7	45.000
Propio	SCANIA 340	2	20.000	92	45.000
Propio	SCANIA 360	2	20.000	50	45.000
Propio	SPRINTER 313	8	2.040	10	45.000
Propio	SPRINTER 413	7	2.330	14	45.000
Propio	VITO	10	2.940	6,5	45.000
Propio	Chevrolet FRR 1121	3	7.755	35	45.000
Propio	Chevrolet NQR 918	4	5.800	25	45.000
Propio	Chevrolet NPR 815	4	5.000	23	45.000
Propio	HYUNDAI HD 78	4	5.600	24	45.000
Propio	HYUNDAI HD 120	4	8.420	36	45.000
LOP	ACTROS	3	20.000	92	45.000
LOP	HINO FC	4	8.000	30	45.000

Operación

 Nuevo
  Modificar
  Eliminar
  Salir

Registrar

Registrar unidad

Datos de la Unidad

Nombre :
 Capacidad (KG) :

Capacidad M3:
 Rendimiento (KM/Litro):

Velocidad Promedio:
 Velocidad Maxima :

% utilización:
 Tipo:



\$ x kilómetro:
 Costo de Arriendo:

Velocidad max descargado:
 Velocidad max cargado:

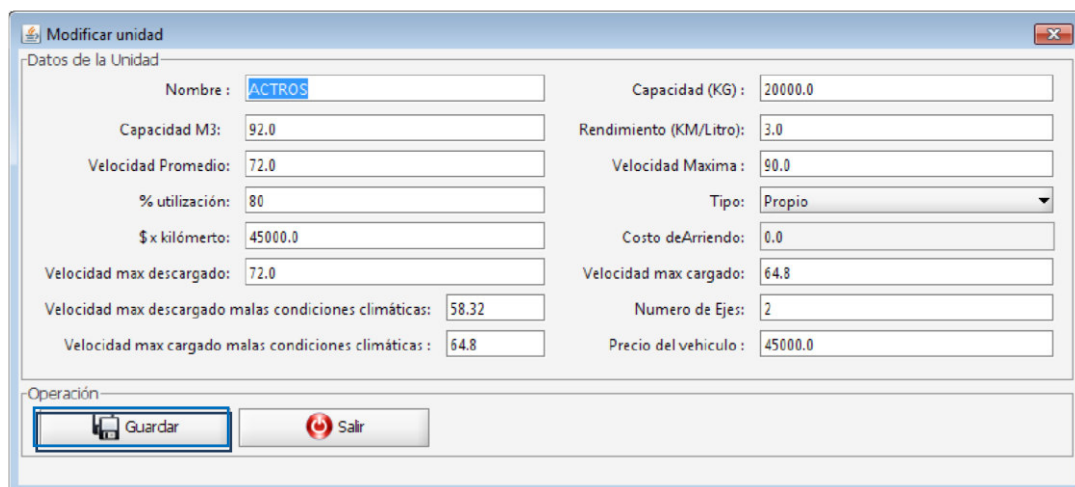
Velocidad max descargado malas condiciones climáticas:
 Numero de Ejes:

Velocidad max cargado malas condiciones climáticas :
 Precio del vehiculo :

Operación

 Guardar
  Salir

Modificar





Modificar unidad

Datos de la Unidad

Nombre :	ACTROS	Capacidad (KG) :	20000.0
Capacidad M3:	92.0	Rendimiento (KM/Litro):	3.0
Velocidad Promedio:	72.0	Velocidad Maxima :	90.0
% utilización:	80	Tipo:	Propio
\$ x kilómetro:	45000.0	Costo deArriendo:	0.0
Velocidad max descargado:	72.0	Velocidad max cargado:	64.8
Velocidad max descargado malas condiciones climáticas:	58.32	Numero de Ejes:	2
Velocidad max cargado malas condiciones climáticas :	64.8	Precio del vehiculo :	45000.0

Operación

 Guardar  Salir

5.3.8. CU-PQT01-07: MANTENIMIENTO DE ZONA

5.3.8.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Zona
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se modifica, registra y elimina zonas en la base de datos.

Flujo Básico

1. **El caso de uso se inicia cuando** el Analista ingresa al Modulo Mantenimiento ítem Zona para uso del mismo.
2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento de Zona” con una “Lista de Zonas” y sus datos: Nombre Zona, Descripción.
3. El Analista selecciona la Opción:
 - Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo”
 - Si elige Modificar ver subflujo “Modificar”
 - Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar”
4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir.
5. **El caso de uso finaliza cuando** el Sistema cierra la ventana de “Mantenimiento de Zona” y Graba los datos automáticamente

Subflujo

Nuevo

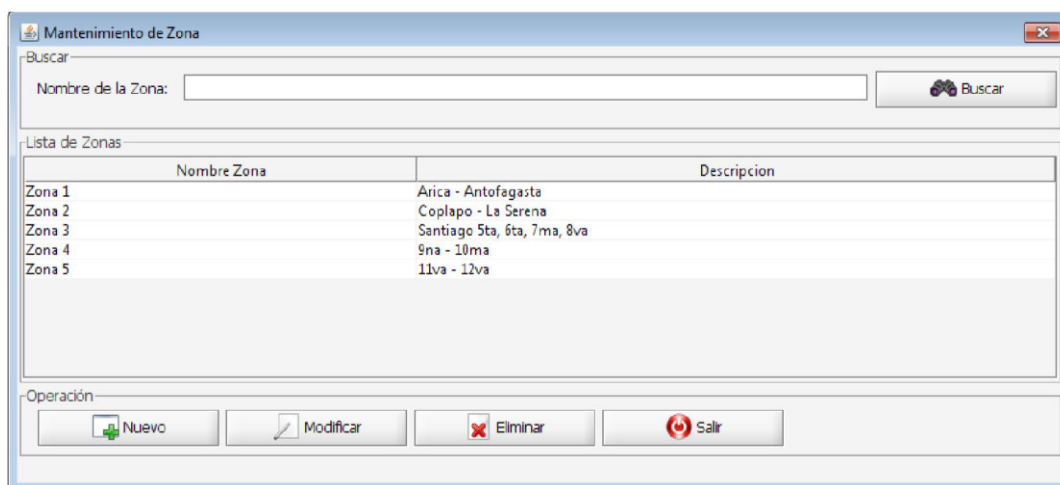
1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Zona”.
2. El Analista registra los campos necesarios con los datos de la zona.
3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información.
4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito.
5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.

Modificar

1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Zona”.
2. El Analista selecciona el nombre de la zona al que desea realizarle una modificación.
3. El Sistema busca los datos de la zona seleccionado.
4. El Sistema muestra en la ventana los datos de la zona.
5. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona “guardar”.
6. El Sistema guarda los datos de la zona.

	<p>7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción.</p> <p>8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.</p> <p>Eliminar</p> <p>1. El Analista ingresa el nombre de la zona.</p> <p>2. El Sistema busca los datos de la zona seleccionado.</p> <p>3. El Sistema muestra en la ventana los datos de la zona.</p> <p>4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar.</p> <p>5. El Sistema elimina el registro.</p> <p>6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción.</p> <p>7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.</p>
Puntos de Extensión	No Presenta Puntos de Extensión


5.3.8.2. PROTOTIPO



Mantenimiento de Zona

Buscar





Nombre de la Zona:

 Buscar

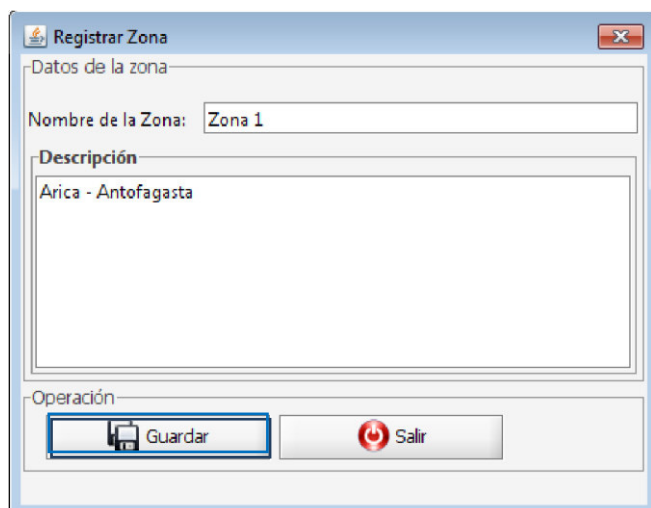
Lista de Zonas

Nombre Zona	Descripcion
Zona 1	Arica - Antofagasta
Zona 2	Coplapo - La Serena
Zona 3	Santiago 5ta, 6ta, 7ma, 8va
Zona 4	9na - 10ma
Zona 5	11va - 12va

Operación

 Nuevo
  Modificar
  Eliminar
  Salir

Registrar



A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Registrar Zona". The dialog has a standard title bar with a close button. It is divided into three sections. The first section, "Datos de la zona", contains a text input field labeled "Nombre de la Zona:" with the text "Zona 1" entered. The second section, "Descripción", contains a text area with the text "Arica - Antofagasta". The third section, "Operación", contains two buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon) and "Salir" (with a red power button icon).

Registrar Zona

Datos de la zona

Nombre de la Zona: Zona 1

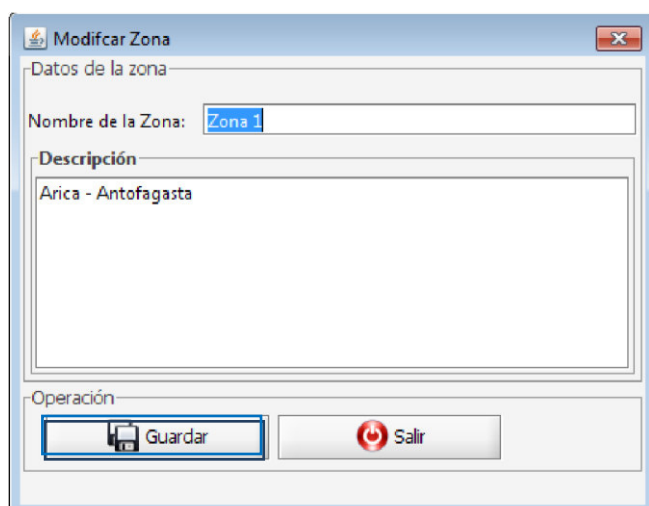
Descripción

Arica - Antofagasta

Operación

Guardar Salir

Modificar



A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Modificar Zona". The dialog has a standard title bar with a close button. It is divided into three sections. The first section, "Datos de la zona", contains a text input field labeled "Nombre de la Zona:" with the text "Zona 1" entered and highlighted in blue. The second section, "Descripción", contains a text area with the text "Arica - Antofagasta". The third section, "Operación", contains two buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon) and "Salir" (with a red power button icon).

Modificar Zona

Datos de la zona

Nombre de la Zona: Zona 1

Descripción

Arica - Antofagasta

Operación

Guardar Salir


Post – condición	Se modifica, registra y elimina Costo de Conductores por Zona en la base de datos.
<p>Flujo Básico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el Analista ingresa al Modulo Mantenimiento ítem Costo de Conductor para uso del mismo. 2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento Costo de remuneración del Conductor” con una “Lista de Zonas” y sus datos: Nombre Zona, Tipo, Remuneración. 3. El Analista selecciona la Opción: <ul style="list-style-type: none"> • Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo” • Si elige Modificar ver subflujo “Modificar” • Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar” 4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir. 5. El caso de uso finaliza cuando el Sistema cierra la ventana de “Mantenimiento Costo de remuneración del Conductor” y Graba los datos automáticamente. 	
Subflujo	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Costo de remuneración del Conductor”. 2. El Analista registra los campos necesarios con los datos de la zona. 3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información. 4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito. 5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Costo de remuneración del Conductor”. 2. El Analista selecciona el nombre de zona al que desea realizarle una modificación.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. El Sistema busca los datos de la zona seleccionado. 4. El Sistema muestra en la ventana los datos de la zona. 5. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona "guardar". 6. El Sistema guarda los datos de la zona. 7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista ingresa el nombre de la zona. 2. El Sistema busca los datos de la zona seleccionado. 3. El Sistema muestra en la ventana los datos de la zona. 4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar. 5. El Sistema elimina el registro. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.
Puntos de Extensión	de No Presenta Puntos de Extensión

5.3.8.3. PROTOTIPO

Mantenimiento costo de remuneración del conductor





Buscar

Nombre de la Zona:  Buscar

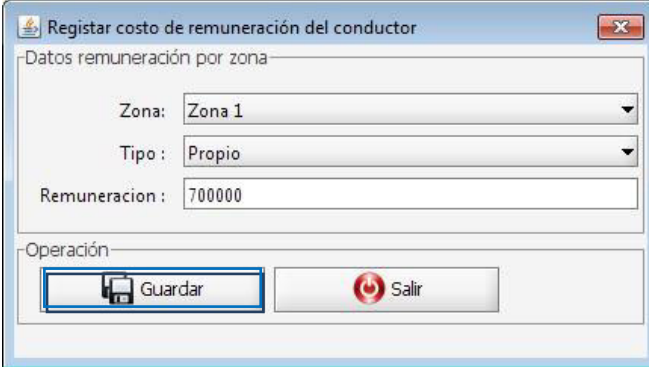
Lista de Zonas

Tipo	Nombre Zona	Remuneracion
Propio	Zona 1	700000.0
LOP	Zona 1	900000.0
Propio	Zona 2	700000.0
LOP	Zona 2	900000.0
Propio	Zona 3	700000.0
LOP	Zona 3	900000.0
Propio	Zona 4	700000.0
LOP	Zona 4	900000.0
Propio	Zona 5	700000.0
LOP	Zona 5	900000.0

Operación

 Nuevo
  Modificar
  Eliminar
  Salir

Registrar



Registrar costo de remuneración del conductor

Datos remuneración por zona

Zona: Zona 1

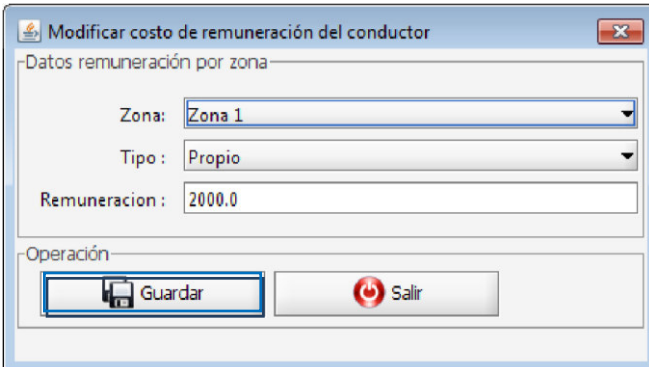
Tipo: Propio

Remuneracion: 700000

Operación

Guardar Salir

Modificar



Modificar costo de remuneración del conductor

Datos remuneración por zona

Zona: Zona 1

Tipo: Propio

Remuneracion: 2000.0

Operación

Guardar Salir

5.3.9. CU-PQT01-09: MANTENIMIENTO DE SERVICIO

5.3.9.1. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA


Caso de Uso	Mantenimiento de Servicio
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se modifica, registra y elimina servicios en la base de datos.
Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el Analista ingresa al Modulo Mantenimiento ítem Servicio para uso del mismo. 2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento de Servicio” con una “Lista de Servicios” y sus datos: Línea de Negocio, Servicio, Glosa, Tiempo de Servicio. 3. El Analista selecciona la Opción: <ul style="list-style-type: none"> • Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo” • Si elige Modificar ver subflujo “Modificar” • Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar” 4. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir. 5. El caso de uso finaliza cuando el Sistema cierra la ventana de “Mantenimiento de Servicio” y Graba los datos automáticamente. 	
Subflujo	Nuevo <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Servicio”. 2. El Analista registra los campos necesarios con los datos del servicio. 3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información. 4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito. 5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.

	<p>Modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana "Modificar Servicio". 2. El Analista selecciona el nombre de la Glosa al que desea realizarle una modificación. 3. El Sistema busca los datos del servicio seleccionado. 4. El Sistema muestra en la ventana los datos del Servicio. 5. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona "guardar". 6. El Sistema guarda los datos del servicio. 7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista ingresa el nombre de Glosa. 2. El Sistema busca los datos del servicio seleccionado. 3. El Sistema muestra en la ventana los datos del servicio. 4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar. 5. El Sistema elimina el registro. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.
<p>Puntos de Extensión</p>	<p>No Presenta Puntos de Extensión</p>

5.3.9.2. PROTOTIPO

Mantenimiento de Servicio





Buscar

Nombre de la Glosa:  Buscar

Lista de Servicios

Línea de Negocio	Servicio	Glosa	Tiempo de Servicio
Logística	CEL	Carga Expresa Local	Igual a DHS Courier local / dentro de la zona
Logística	CEN	Carga Expresa Nacional	Se cambiará por CENB donde se le agrega 1 día hábil más a la CENA
Logística	CENA	Carga Expresa Nacional tipo A	Igual a DHS Courier, salvo 3DH - Arica - Iquique y Antofagasta; DHS - ...
Logística	RAT	Retorno Artículo Terrestre	Igual que CENA
Logística	RDR	Red Distribución Regional	Igual a DHS Courier local / dentro de la zona
Courier	3DH	Tercer día Hábil	Entrega al tercer día hábil
Courier	DHS	Día Hábil Siguiente	Entrega antes de las 19:00 del día siguiente
Courier	DHSS	Día Hábil Sub Siguiente	Entrega al día hábil sub siguiente
Courier	INTE	Internacional	Envíos internacionales
Courier	ON	Over Night	Entrega antes de las 11:00 del día siguiente
Courier	UR	Ultra Rapido	6 Horas desde la admisión

Operación

 Nuevo  Modificar  Eliminar  Salir

Registrar

Registrar servicio

Datos del servicio

Línea de Negocio:



Glosa:

Servicio:

Factor de Incremento:

Tiempo de Servicio

Operación

 Guardar  Salir

Modificar

Modificar servicio

Datos del servicio

Línea de Negocio : Courier

Glosa : Ultra Rapido

Servicio : UR

Factor de Incremento: 2.0

Tiempo de Servicio

6 Horas desde la admisi?n

Operación

Guardar Salir

5.7.1. CU-PQT02-01: CARGA MASIVA

5.7.1.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Mantenimiento de Carga Masiva
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se registra y elimina cargas en la base de datos.

Flujo Básico


1. **El caso de uso se inicia cuando** el Analista ingresa al Modulo Análisis ítem Carga Masiva para uso del mismo.
2. El Sistema muestra la ventana “Mantenimiento de Carga Masiva” y una “Lista de Cargas” y sus datos: Nombre, Fecha, Descripción.
3. El Analista selecciona la Opción:
 - Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo”
 - Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar”
4. El Analista Selecciona la opción Salir.
5. **El caso de uso finaliza cuando** el Sistema cierra la ventana “Carga Masiva” y Graba los datos automáticamente.

Subflujo	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Carga”. 2. El Analista registra los campos necesarios con los datos de la Carga: Nombre, Archivo (CSV), Descripción. 3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información. 4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito. 5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista ingresa el nombre de la carga. 2. El Sistema busca los datos de la carga seleccionado. 3. El Sistema muestra en la ventana los datos de la carga. 4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar. 5. El Sistema elimina el registro. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.
Puntos de Extensión	de No Presenta Puntos de Extensión

PROTOTIPO

Mantenimiento de carga masiva




Buscar

Nombre:  Buscar

Lista de Tramos

Nombre	Fecha	Descripcion
CARGA MASIVA PRUEBA	08/11/2011	JUNIO
CARGA 1	30/11/2011	JULIO
CARGA 2	30/11/2011	AGOSTO

Operación


 Nuevo  Eliminar  Salir

Registrar

Registrar carga



Datos del Item

Nombre :

Archivo :  Examinar

Descripción

Operación

 Guardar  Salir

5.7.2. CU-PQT02-02: DISTRIBUCIÓN DE CARGA MASIVA

5.7.2.1. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Caso de Uso	Distribución de Carga por Ruta
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario

Post – condición	Se registra, modifica y elimina Distribuciones en la base de datos
Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el Analista ingresa al Modulo Análisis ítem Distribución de Carga por Ruta para uso del mismo. 2. El Sistema muestra la ventana “Distribución de Cargas” y una “Lista de Distribuciones” y sus datos: Fecha Inicio, Fecha Fin, Ruta, Servicios. 3. El Analista selecciona la Opción: <ul style="list-style-type: none"> • Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo”. • Si elige Modificar ver subflujo “Modificar”. • Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar”. 4. El Analista selecciona la Opción Salir. 5. El caso de uso finaliza cuando el Sistema cierra la ventana “Distribución de Cargas” y graba los datos automáticamente. 	

Subflujo	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Distribución de Carga por Ruta”. 2. El Analista selecciona los campos necesarios: Ruta, Servicio, Fecha para realizar una nueva distribución. 3. El Analista selecciona la opción: <ul style="list-style-type: none"> □ Si elige Aplicar ver Subflujo “Aplicar”. □ Si elige Cargar ver Subflujo “Cargar”. 4. El Analista selecciona la opción guardar. 5. El Sistema guarda los datos de la distribución. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Aplicar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema carga los Nodos y un porcentaje de carga por defecto que es 100. 2. El Caso de Uso continúa en el Subflujo “Cargar”.
-----------------	--

	<p>Cargar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema carga los Nodos y la cantidad de carga registrado. 2. El Caso de Uso continúa en el paso [4] del Subflujo “Nuevo”. Y en el paso [3] del Subflujo “Modificar”. <p>Modificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Distribución de carga por Ruta”. 2. El Sistema muestra en la ventana los datos de la Distribución. 3. El Analista modifica los datos necesarios y selecciona “guardar”. 4. El Sistema guarda los datos de la Distribución. 5. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 6. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista selecciona el registro que desea eliminar. 2. El Sistema elimina el registro. 3. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 4. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.
<p>Puntos de Extensión</p>	<p>No Presenta Puntos de Extensión</p>

5.7.2.2. PROTOTIPO

Distribución de cargas

Lista de Distribuciones

Fecha Inicio	Fecha Fin	Ruta	Servicios
01/06/2011	05/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	UR,DHSS
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	ON,3DH
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	3DH,RAT
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	UR,ON
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,I...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 36: CD Vi7a - CD Quillota	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,I...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 35: CD Vi7a - CD Enea Express (Valijero)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,I...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 34 B: CD Vi7a - CD Enea Express (Putagan)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,I...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 21: CD Iquique - Aeropuerto El Loa	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,I...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 4: CD Enea Express - CD Osorno (Valijero 3)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,I...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,I...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 20: CD Copiapo - CR El Salvador	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,I...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	ON

Operación

Registrar

Distribución de carga por ruta

Parámetros

Ruta: Servicios:

Tipo de Medida:

Fecha desde: Hasta:

Distribución de la carga

porcentaje de carga por defecto:

Nodo	RANCAQUA	SAN FERNANDO	CURICO	TALCA	LINARES	PARRAL	CHILLAN	ENEA
ENEA	18	20	24	30	30	24	28	0
RANCAQUA	0	100	100	100	100	100	100	100
SAN FERNANDO	0	0	100	100	100	100	100	100
CURICO	0	0	0	100	100	100	100	100
TALCA	0	0	0	0	100	100	100	100
LINARES	0	0	0	0	0	100	100	100

Datos pre cargado:

Nodo	RANCAQUA	SAN FERNANDO	CURICO	TALCA	LINARES	PARRAL	CHILLAN	ENEA
ENEA	18 (18)	20 (20)	24 (24)	30 (30)	30 (30)	24 (24)	28 (28)	0 (0)
RANCAQUA	0 (0)	74 (74)	94 (94)	154 (154)	22 (22)	20 (20)	24 (24)	22 (22)
SAN FERNANDO	94 (94)	0 (0)	52 (52)	154 (154)	116 (116)	82 (82)	88 (88)	188 (188)
CURICO	94 (94)	224 (224)	0 (0)	64 (64)	50 (50)	172 (172)	58 (58)	50 (50)
TALCA	124 (124)	60 (60)	128 (128)	0 (0)	110 (110)	210 (210)	50 (50)	52 (52)
LINARES	90 (90)	40 (40)	110 (110)	20 (20)	0 (0)	200 (200)	62 (62)	32 (32)
PARRAL	34 (34)	30 (30)	36 (36)	28 (28)	60 (60)	0 (0)	28 (28)	38 (38)
CHILLAN	24 (24)	44 (44)	60 (60)	30 (30)	58 (58)	38 (38)	0 (0)	22 (22)

9 registros de 9

Modificar

Distribución de carga por ruta

Parámetros

Ruta: Servicios:

Tipo de Medida:

Fecha desde: Hasta:

Distribución de la carga

porcentaje de carga por defecto:

Nodo	RANCAQUA	SAN FERNANDO	CURICO	TALCA	LINARES	PARRAL	CHILLAN	ENEA
ENEA	100	100	100	100	100	100	100	0
RANCAQUA	0	100	100	100	100	100	100	100
SAN FERNANDO	0	0	100	100	100	100	100	100
CURICO	0	0	0	100	100	100	100	100
TALCA	0	0	0	0	100	100	100	100
LINARES	0	0	0	0	0	100	100	100

Datos pre cargado:

Nodo	RANCAQUA	SAN FERNANDO	CURICO	TALCA	LINARES	PARRAL	CHILLAN	ENEA
ENEA	18 (18)	20 (20)	24 (24)	30 (30)	30 (30)	24 (24)	28 (28)	0 (0)
RANCAQUA	0 (0)	74 (74)	94 (94)	154 (154)	22 (22)	20 (20)	24 (24)	22 (22)
SAN FERNANDO	94 (94)	0 (0)	52 (52)	154 (154)	116 (116)	82 (82)	88 (88)	188 (188)
CURICO	94 (94)	224 (224)	0 (0)	64 (64)	50 (50)	172 (172)	58 (58)	50 (50)
TALCA	124 (124)	60 (60)	128 (128)	0 (0)	110 (110)	210 (210)	50 (50)	52 (52)
LINARES	90 (90)	40 (40)	110 (110)	20 (20)	0 (0)	200 (200)	62 (62)	32 (32)

9 registros de 9

5.7.3. CU-PQT02-03: OPTIMIZAR RUTA

5.7.3.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Optimizar Ruta
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se registra, elimina vehículos para una determinada ruta en la base de datos

Flujo Básico

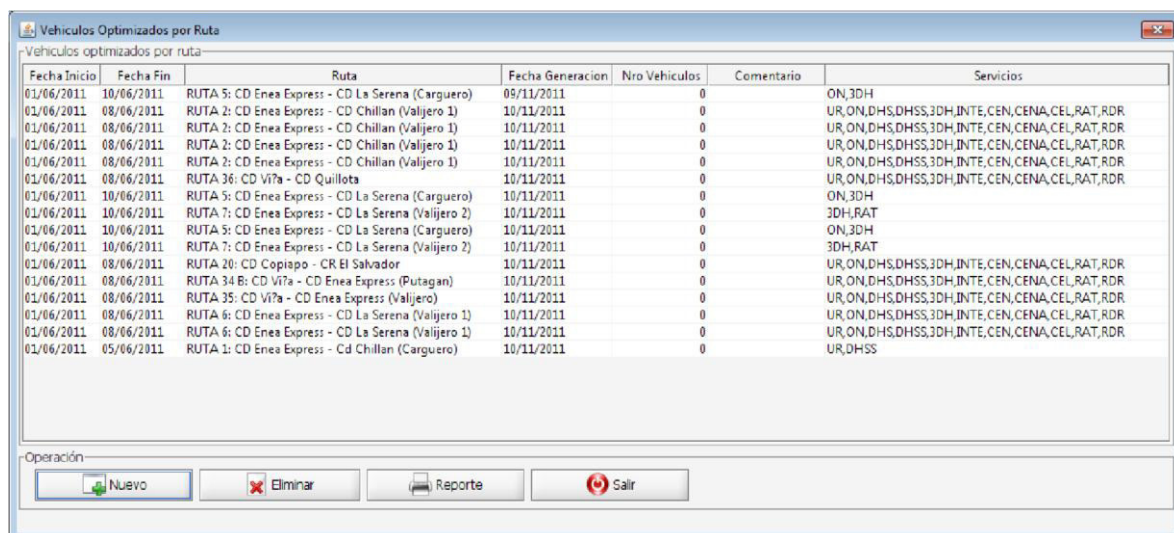
1. **El caso de uso se inicia cuando** el Analista ingresa al Modulo Análisis ítem Generar Vehículos por Ruta para uso del mismo.
2. El Sistema muestra la ventana “Vehículos Optimizados por Ruta” y una “Lista Vehículos Optimizados por Ruta” y sus datos: Fecha Inicio, Fecha Fin, Ruta, Servicios, Nro. De Vehículos, Fecha General, Comentarios.
3. El Analista selecciona la Opción:

- Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo”.
 - Si elige Reporte ver subflujo “Reporte”
 - Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar”.
4. El Analista selecciona la Opción Salir.
 5. **El caso de uso finaliza cuando** el Sistema cierra la ventana “Vehículos Optimizados por Ruta” y graba los datos automáticamente.

Subflujo	<p>Nuevo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Optimizar Vehículos por Ruta”. 2. El Analista selecciona un registro para realizar la optimización. 3. El Analista selecciona la opción: <ul style="list-style-type: none"> □ Si elige Fijar Vehículo ver Subflujo “Fijar Vehículo”. □ Si elige Optimizar ver Subflujo “Optimizar”. 4. El Analista selecciona la opción guardar. 5. El Sistema guarda los datos de la optimización. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Fijar Vehículo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana de Ruta con una Lista de Vehículos. 2. El Analista selecciona los vehículos a optimizar para la(s) ruta(s) seleccionada y hace click en la opción guardar. 3. El Sistema graba los datos registrados. 4. El Caso de Uso continua en el Subflujo “Optimizar”. <p>Optimizar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista ya habiendo fijado los vehículos de la(s) ruta(s). 2. El Analista selecciona la opción “Optimizar”. 3. El Sistema inmediatamente selecciona el vehículo optimo para hacer la ruta.
-----------------	---

	<p>4. El Sistema genera archivos en la máquina local donde registra los resultados de la optimización.</p> <p>5. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Subflujo “Nuevo”.</p> <p>Reporte</p> <p>1. El Analista selecciona la opción “Reporte”.</p> <p>2. El Sistema muestra un archivo Pdf Camiones Requeridos por Ruta y una lista de vehículos.</p> <p>3. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Flujo Básico.</p> <p>Eliminar</p> <p>4. El Analista selecciona el registro que desea eliminar.</p> <p>5. El Sistema elimina el registro.</p> <p>6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción.</p> <p>7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.</p>
<p>Puntos de Extensión</p>	<p>de No Presenta Puntos de Extensión</p>

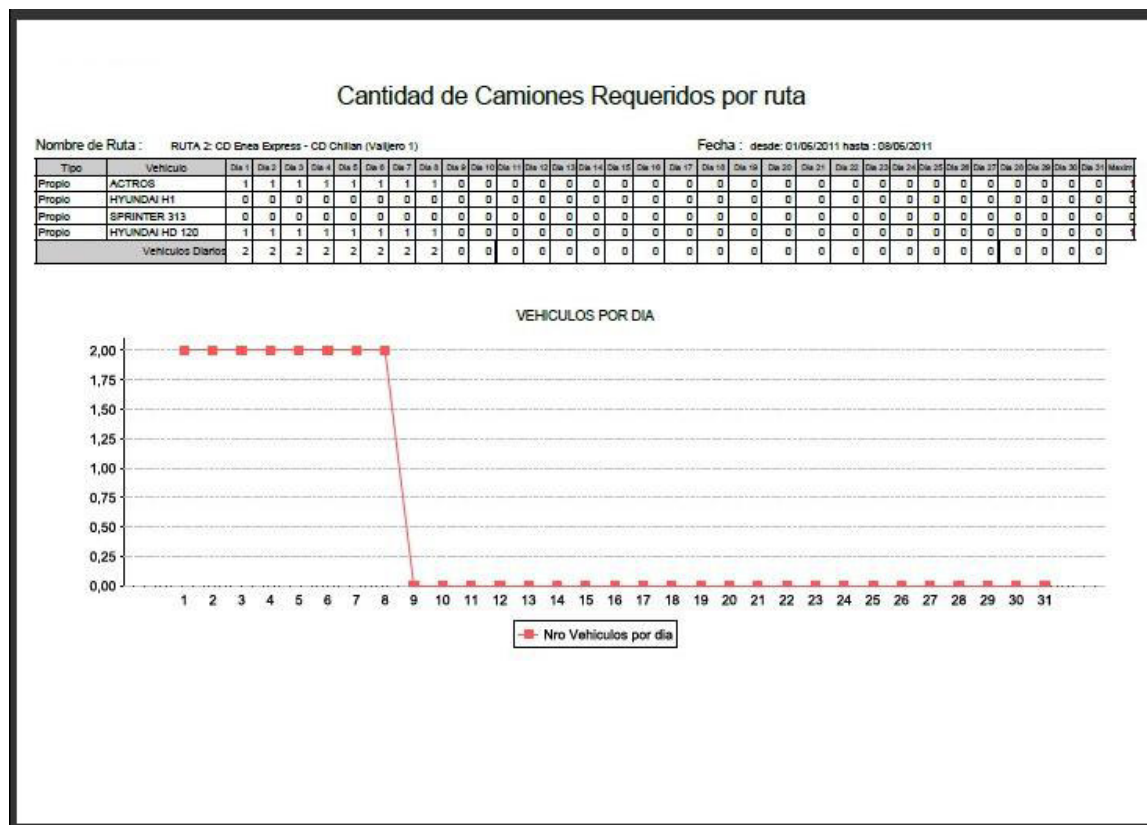
5.7.3.2. PROTOTIPO



Fecha Inicio	Fecha Fin	Ruta	Fecha Generacion	Nro Vehiculos	Comentario	Servicios
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	09/11/2011	0		ON,3DH
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 36: CD Viña - CD Quillota	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	10/11/2011	0		ON,3DH
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	10/11/2011	0		3DH,RAT
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	10/11/2011	0		ON,3DH
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	10/11/2011	0		3DH,RAT
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 20: CD Copiapo - CR El Salvador	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 34 B: CD Viña - CD Enea Express (Putagan)	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 35: CD Viña - CD Enea Express (Valijero)	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	10/11/2011	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR
01/06/2011	05/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	10/11/2011	0		UR,DHSS

Operación:

Reporte



Registrar

Optimizar vehiculos por ruta

Optimizar vehiculo por ruta:

Fecha Inicio	Fecha Fin	Ruta	Servicios	Nro Vehiculos	Comentario
01/06/2011	05/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	UR,DHSS	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	ON,3DH	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	3DH,RAT	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	UR,ON	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 3: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 36: CD Viña - CD Quillota	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 35: CD Viña - CD Enea Express (Valijero)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 34 B: CD Viña - CD Enea Express (Putagan)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 21: CD Iquique - Aeropuerto El Loa	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 4: CD Enea Express - CD Osorno (Valijero 3)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 20: CD Copiapo - CR El Salvador	UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	0	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	09/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	ON	0	<input type="checkbox"/>

Operación:

Tipo	Nombre	Cantidad
Propio	ACTROS	1
Propio	HINO FC	0
Propio	HINO GD	1
Propio	HYUNDAI H1	0
Propio	L 300	1
Propio	SCANIA 340	0
Propio	SCANIA 360	0
Propio	SPRINTER 313	0
Propio	SPRINTER 413	0
Propio	VITO	0
Propio	Chevrolet FRR 1121	0
Propio	Chevrolet NQR 918	0
Propio	Chevrolet NPR 815	0

5.7.4. CU-PQT02-04: SIMULAR RUTA

5.7.4.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Simular Ruta
Actores	Analista
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se fija vehículos en las rutas establecidas y se define Rutas de Abastecimiento que se guardan en la base de datos.

Flujo Básico

1. **El caso de uso se inicia cuando** el Analista ingresa al Modulo Análisis ítem Simular Ruta para uso del mismo.
2. El Sistema muestra la ventana “Vehículos Optimizados por Ruta” con una “Lista de Rutas Establecidas” y sus datos: Fecha Inicio, Fecha fin, Ruta, Fecha Generación, Servicios, Comentarios.
3. El Analista selecciona la(s) Ruta(s) a simular.
4. El Analista debe seleccionar las siguientes opciones:
 - 4.1. Elegir Fijar Vehículos ver subflujo “Fijar Vehículos”.
 - 4.2. Elegir Configurar Rutas ver subflujo “Configurar Rutas”.
5. El Analista cierra la ventana eligiendo la opción Salir.
6. **El caso de uso finaliza cuando** el Sistema cierra la ventana de “Vehículos Optimizados por Ruta”.

Subflujo	<p>Fijar Vehículos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra en la ventana La Ruta y La Lista de Vehículos. 2. El Analista selecciona el nro. De vehículos para realizar simulación. 3. El Sistema valida los datos seleccionados y guarda la información. 4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito. 5. El Caso de Uso continúa en el Subflujo “Configurar Rutas”. <p>Configurar Rutas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Analista ya habiendo fijado los vehículos para la(s) ruta(s) a simular. 2. El Analista selecciona la opción “Configurar Rutas”. 3. El Sistema muestra las rutas seleccionadas. 4. El Analista selecciona cual de las rutas elegidas será una Ruta de Abastecimiento. 5. El Analista selecciona la opción “Generar”. 6. El Sistema genera archivos Excel en la máquina local donde muestra los Centros de Abastecimiento. 7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 8. El Caso de Uso continúa en el paso [1] del Flujo Básico.
Puntos de Extensión	de No Presenta Puntos de Extensión

5.7.4.2. PROTOTIPO

Vehículos Optimizados por Ruta

Vehículos optimizados por ruta

Desde: 01/06/2011 Hasta: 10/06/2011

Fecha Inicio	Fecha Fin	Ruta	Fecha Generación	Comentario	Servicios	
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	09/11/2011		ON,3DH	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 36: CD Viña - CD Quillota	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	10/11/2011		ON,3DH	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	10/11/2011		3DH,RAT	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	10/11/2011		ON,3DH	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	10/11/2011		3DH,RAT	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 20: CD Copiapo - CR El Salvador	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 34 B: CD Viña - CD Enea Express (Putagan)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 35: CD Viña - CD Enea Express (Valijero)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	05/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	10/11/2011		UR,DHSS	<input type="checkbox"/>

Operación

Configurar Rutas **Fijar Vehículos** Salir

Fijar Vehículos

Ruta

Ruta: RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)

Descripción: Vehículos Pre - seleccionados

Lista de Vehículos

Tipo	Nombre	Cantidad
Propio	ACTROS	1
Propio	HINO FC	0
Propio	HINO GD	1
Propio	HYUNDAI H1	0
Propio	L300	1
Propio	SCANIA 340	0
Propio	SCANIA 360	0
Propio	SPRINTER 313	0
Propio	SPRINTER 413	0
Propio	VITO	0
Propio	Chevrolet FRR 1121	0
Propio	Chevrolet NQR 918	0
Propio	Chevrolet NPR 815	0

Opciones

Guardar Cancelar

Configurar Rutas

Vehículos Optimizados por Ruta

Vehículos optimizados por ruta

Desde: 01/06/2011 Hasta: 10/06/2011

Fecha Inicio	Fecha Fin	Ruta	Fecha Generación	Comentario	Servicios	
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	09/11/2011		ON,3DH	<input checked="" type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input checked="" type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input checked="" type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input checked="" type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input checked="" type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 36: CD Viña - CD Quillota	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input checked="" type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	10/11/2011		ON,3DH	<input checked="" type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	10/11/2011		3DH,RAT	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	10/11/2011		ON,3DH	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	10/06/2011	RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	10/11/2011		3DH,RAT	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 20: CD Copiapo - CR El Salvador	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 34 B: CD Viña - CD Enea Express (Putagan)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 35: CD Viña - CD Enea Express (Valijero)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 6: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 1)	10/11/2011		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,CEN,CENA,CEL,RAT,RDR	<input type="checkbox"/>
01/06/2011	05/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - CD Chillan (Carguero)	10/11/2011		UR,DHSS	<input type="checkbox"/>

Operación

Vehículos Optimizados por Ruta

Rutas Seleccionadas

Ruta	Nodo crossdocking
RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	LA SERENA
RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	CHILLAN
RUTA 36: CD Viña - CD Quillota	0
RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	0

Rutas de abastecimiento

Ruta	Seleccionado
RUTA 5: CD Enea Express - CD La Serena (Carguero)	<input checked="" type="checkbox"/>
RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	<input checked="" type="checkbox"/>
RUTA 36: CD Viña - CD Quillota	<input type="checkbox"/>
RUTA 7: CD Enea Express - CD La Serena (Valijero 2)	<input type="checkbox"/>

Operación

5.8.1. CU-PQT03-01: INICIAR SESIÓN

5.8.1.1. ESPECIFICACIÓN TECNICA

Caso de Uso	Iniciar Sesión
Actores	Usuario
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema.
Post – condición	Se hace Mantenimiento, Análisis, en la base de datos.

Flujo Básico

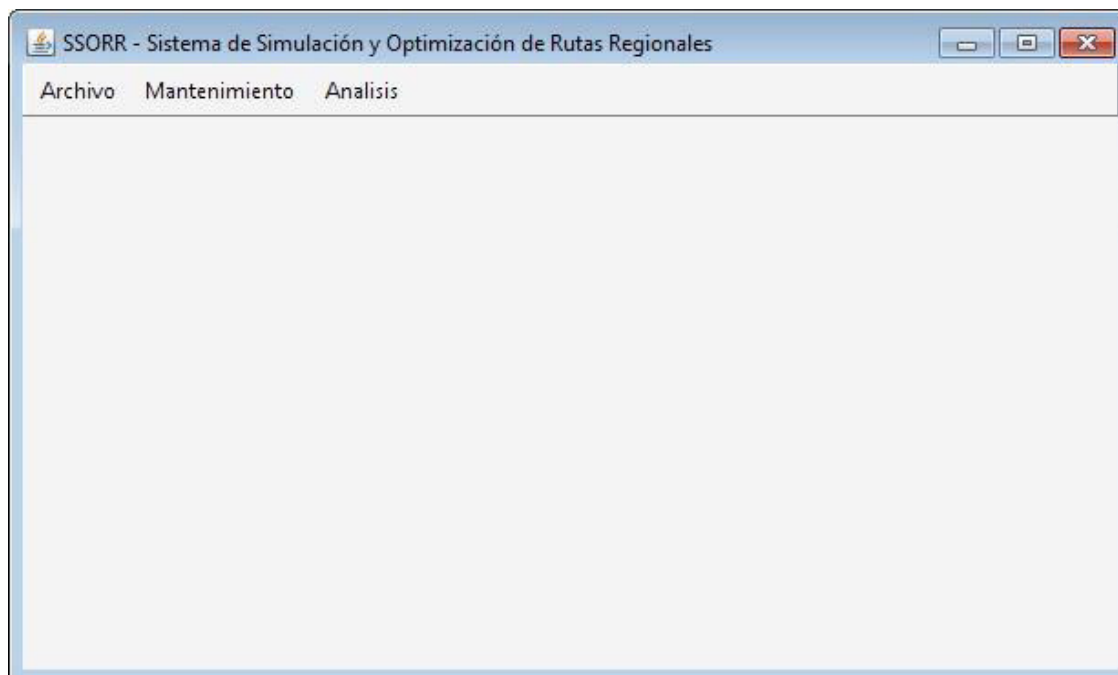
1. **El caso de uso se inicia cuando** el Usuario ingresa al Modulo Archivo ítem Iniciar Sesión para hacer uso del sistema SSORR.
2. El Sistema muestra la ventana “Iniciar Sesión” exigiendo que ingrese Usuario y Password.
3. El Usuario selecciona la Opción “Ingresar”.
4. El Sistema muestra la ventana “Sistema de Simulación y Optimización de Rutas Regionales” con los Módulos:
 - Si elige “Mantenimiento” ver Especificación Técnica CU-PQT01-01.
 - Si elige “Análisis” ver Especificación Técnica CU-PQT02-01.
5. El Usuario Selecciona el Modulo Archivo ítem Cerrar Sesión”.
6. **El caso de uso finaliza cuando** el Sistema cierra la Sesión y muestra la ventana “Sistema de Simulación y Optimización de Rutas Regionales” con el Modulo Archivo activo.

Puntos de Extensión

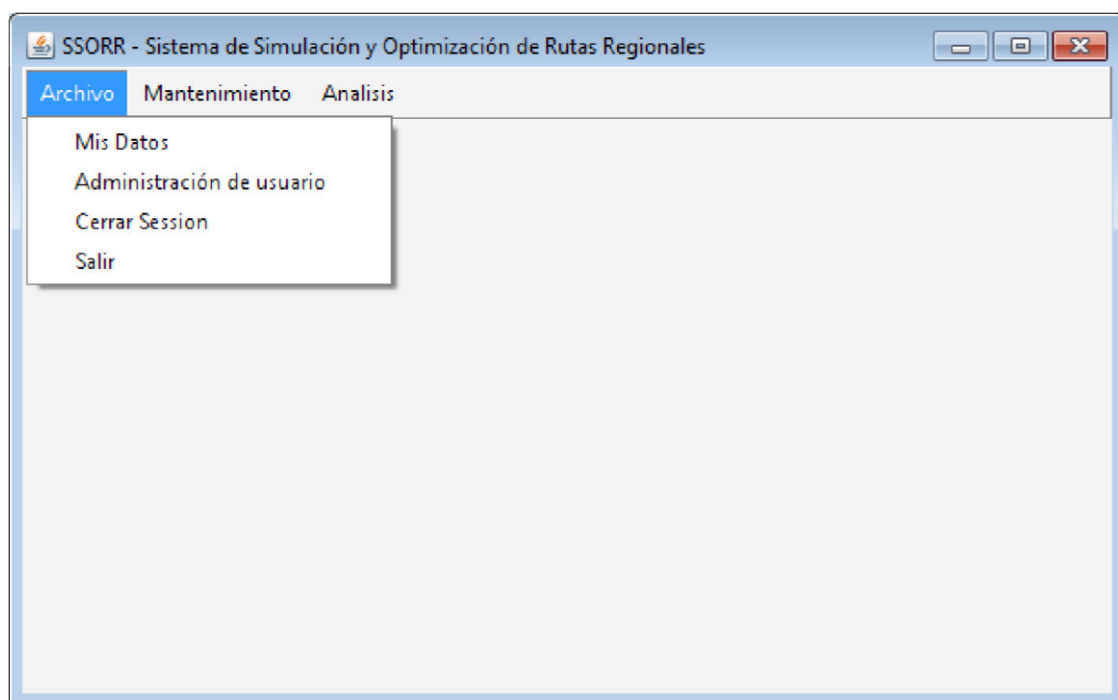
No Presenta Puntos de Extensión

5.8.1.2. PROTOTIPO

Inicio de Sesión: Analista



Inicio de Sesión: Administrador



5.8.2. CU-PQT03-02: MANTENIMIENTO DE USUARIO

5.8.1.2. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA


Caso de Uso	Mantenimiento de Usuario
Actores	Administrador
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se registra, modifica, elimina usuarios en la base de datos.
Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el Administrador ingresa al Modulo Archivo ítem Administración de Usuario para uso del mismo. 2. El Sistema muestra la ventana “Administración de Usuario” con una “Lista de Usuarios” y sus datos: Usuario, Perfil, Apellido, Nombre, Estado. 3. El Administrador selecciona la opción: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Si elige Nuevo ver subflujo “Nuevo”. 4.2. Si elige Modificar ver subflujo “Modificar”. 4.3. Si elige Eliminar ver subflujo “Eliminar”. 4. El Administrador cierra la ventana eligiendo la opción Salir. 5. El caso de uso finaliza cuando el Sistema cierra la ventana de “Administración de Usuario”. 	
Subflujo	Nuevo <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Registrar Usuario”. 2. El Administrador registra los campos necesarios con los datos del usuario. 3. El Sistema valida los datos ingresados y guarda la información. 4. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción el cual indica que el registro se realizo con éxito. 5. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico.
	Modificar <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la ventana “Modificar Usuario”.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El Administrador selecciona el nombre del usuario al que desea realizarle una modificación. 3. El Sistema busca los datos del usuario seleccionado. 4. El Sistema muestra en la ventana los datos del Usuario. 5. El Administrador modifica los datos necesarios y selecciona "guardar". 6. El Sistema guarda los datos del usuario. 7. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 8. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico. <p>Eliminar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador ingresa el nombre del usuario. 2. El Sistema busca los datos del usuario seleccionado. 3. El Sistema muestra en la ventana los datos del usuario. 4. El Administrador selecciona el registro que desea eliminar. 5. El Sistema elimina el registro. 6. El Sistema muestra un mensaje de satisfacción. 7. El Caso de Uso continúa en el paso [2] del Flujo Básico
Puntos de Extensión	de No Presenta Puntos de Extensión

5.7.2.3. PROTOTIPO

Administración de Usuario





Buscar

Nombre del Usuario:  Buscar

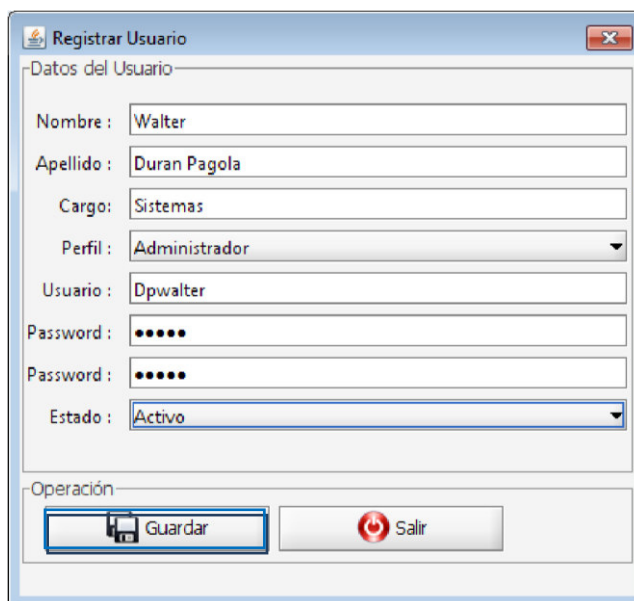
Lista de Usuario

Usuario	Perfil	Nombre	Apellido	Estado
scuracachi	Operario	salim	curacachi vega	Activo
dpwalter	Administrador	Walter	Duran Pagola	Activo

Operación

 Nuevo
  Modificar
  Eliminar
  Salir

Registrar

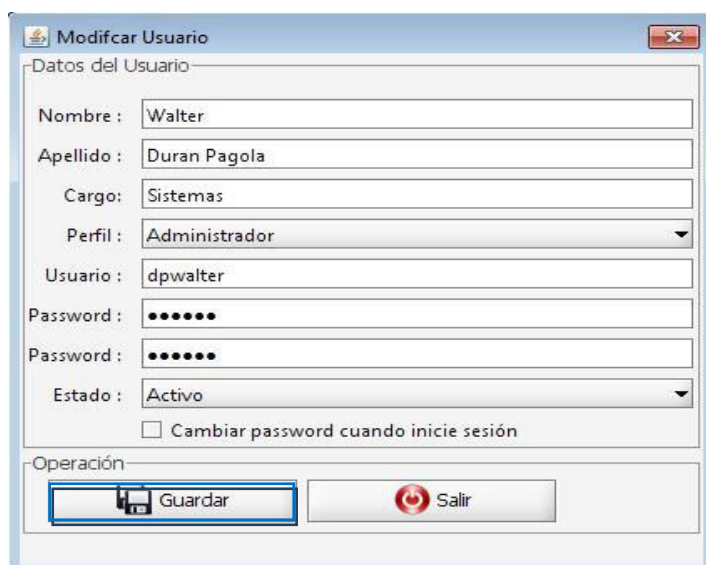


A dialog box titled "Registrar Usuario" with a close button in the top right corner. It contains two sections: "Datos del Usuario" and "Operación". The "Datos del Usuario" section has the following fields: "Nombre" (Walter), "Apellido" (Duran Pagola), "Cargo" (Sistemas), "Perfil" (Administrador), "Usuario" (Dpwalter), "Password" (two fields with masked characters), and "Estado" (Activo). The "Operación" section has two buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon) and "Salir" (with a red power button icon).

Datos del Usuario	
Nombre :	Walter
Apellido :	Duran Pagola
Cargo:	Sistemas
Perfil :	Administrador
Usuario :	Dpwalter
Password :	•••••
Password :	•••••
Estado :	Activo

Operación

Modificar



A dialog box titled "Modificar Usuario" with a close button in the top right corner. It contains two sections: "Datos del Usuario" and "Operación". The "Datos del Usuario" section has the following fields: "Nombre" (Walter), "Apellido" (Duran Pagola), "Cargo" (Sistemas), "Perfil" (Administrador), "Usuario" (dpwalter), "Password" (two fields with masked characters), "Estado" (Activo), and a checkbox "Cambiar password cuando inicie sesión" which is currently unchecked. The "Operación" section has two buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon) and "Salir" (with a red power button icon).

Datos del Usuario	
Nombre :	Walter
Apellido :	Duran Pagola
Cargo:	Sistemas
Perfil :	Administrador
Usuario :	dpwalter
Password :	•••••
Password :	•••••
Estado :	Activo
<input type="checkbox"/> Cambiar password cuando inicie sesión	

Operación

5.8.3. CU-PQT03-03: MODIFICAR CONTRASEÑA

5.8.1.3. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

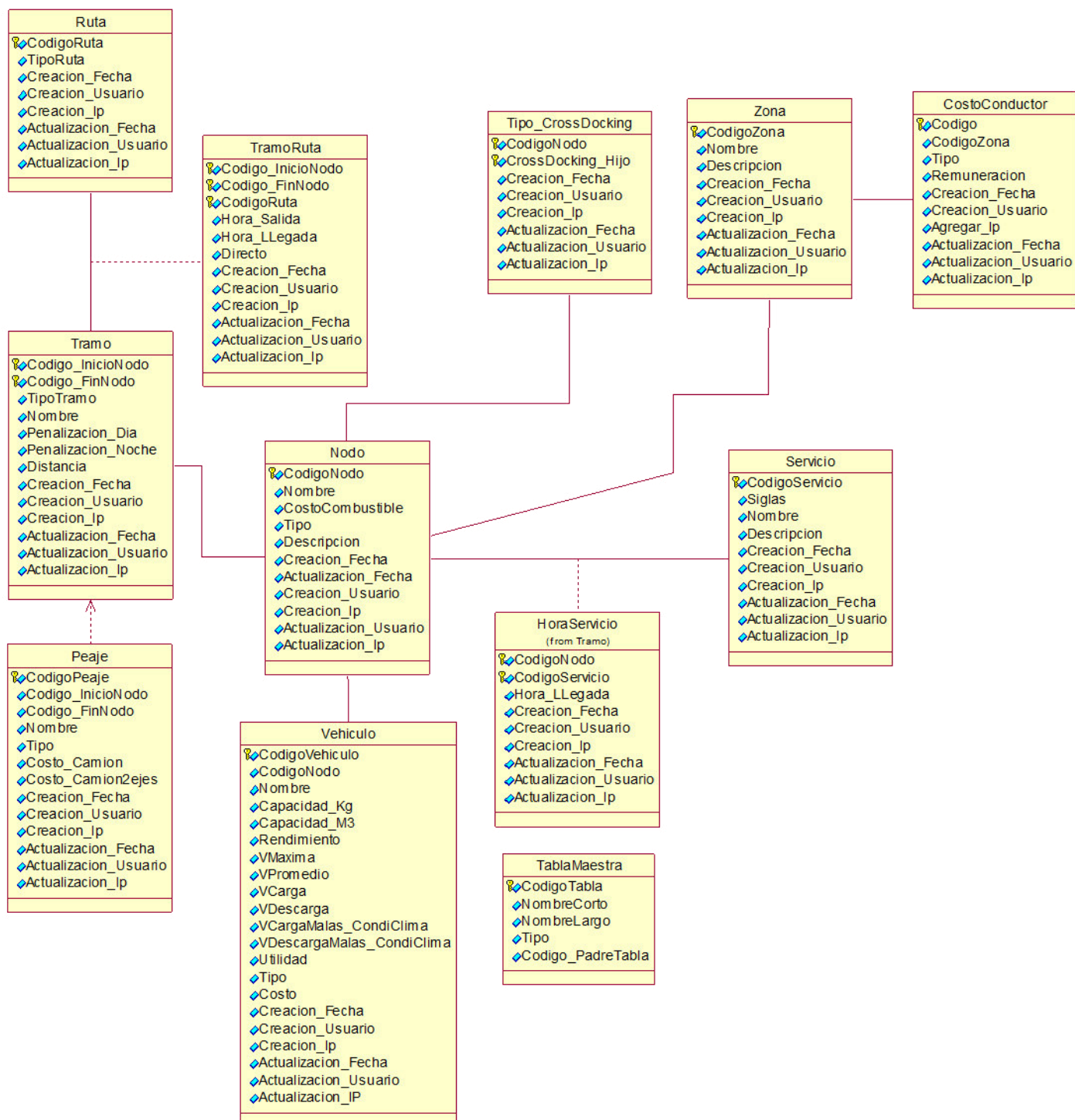
Caso de Uso	Modificar Contraseña
Actores	Usuario
Pre – condición	Debe estar registrado previamente en el sistema. Debe haber iniciado sesión con su cuenta de usuario
Post – condición	Se modifica tu contraseña en la base de datos.
Flujo Básico <ol style="list-style-type: none"> El caso de uso se inicia cuando el Usuario selecciona al Modulo Archivo ítem Modificar Password para su seguridad. El Sistema muestra la ventana “Modificar Password” exigiéndole ingresar: Password Actual, Password Nuevo, y nuevamente el Password Nuevo. El Usuario ingresa los datos necesarios y selecciona la opción “Guardar”. El caso de uso finaliza cuando el Sistema cierra la ventana “Modificar Password” y Graba los datos de forma automática. 	
Puntos de Extensión	No Presenta Puntos de Extensión

5.8.3.2. PROTOTIPO

The image shows a software prototype for a password modification window. The window is titled 'Modificar Password' and contains the following elements:

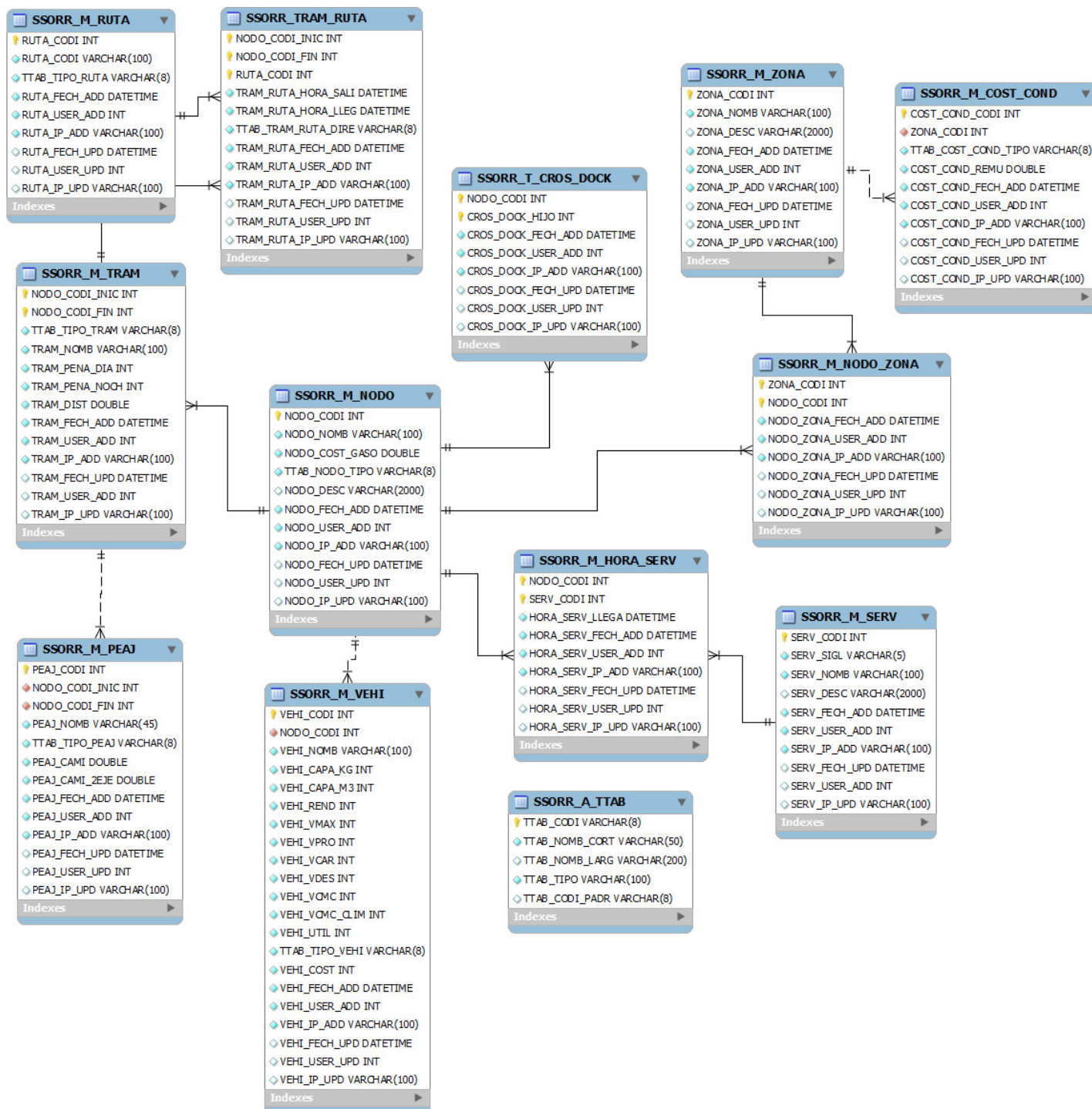
- Section: Modificar Password**
 - Label: Password actual: followed by a text input field with 7 dots.
 - Label: Password Nuevo: followed by a text input field with 7 dots.
 - Label: Password Nuevo: followed by a text input field with 7 dots.
- Section: Operación**
 - Button: 'Guardar' with a floppy disk icon.
 - Button: 'Salir' with a red power button icon.

6. DIAGRAMA DE CLASE



7. MODELO DE DATOS

7.1. DIAGRAMA FISICO



7.2. DICCIONARIO DE DATOS

7.2.1. TABLA MAESTRA

ssorr_a_tabb			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten múltiples tablas de Apoyo y Configuración			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
TABB_CODI	Varchar (8)	No	Código único de la tabla
TABB_NOMB_CORT	Varchar (50)	No	Nombre corto
TABB_NOMB_LARG	Varchar (200)	Si	Nombre largo
TTAB_TIPO	Varchar (100)	No	Tipo de tabla
TTAB_CODI_PADR	Varchar (8)	Si	Código de ítem del padre

7.2.2. COSTO DE CONDUCTOR

ssorr_m_cost_cond			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten el Costo de Conductor por Zona			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
COST_COND_CODI	Int (11)	No	Código único del conductor
ZONA_CODI	Int (11)	No	Código único de la zona
TABB_COST_COND_TIPO	Varchar (8)	No	Tipo de conductor (Int, Ext, Lop)
COST_COND_REMU	Double	No	Remuneración del conductor
COST_COND_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
COST_COND_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
COST_COND_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
COST_COND_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
COST_COND_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifico el registro
COST_COND_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.3. DIA

ssorr_m_dia			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los Días			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción

DIA_CODI	Int (11)	No	Código único del día
PERI_CODI	Int (11)	No	Código único del periodo
TTAB_TIPO_DIA	Varchar (8)	No	Tipo de día
DIA_PORC	Int (11)	No	Porcentaje actual
DIA_ORDE	Int (11)	No	Orden del día
DIA_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha que se creó el registro
DIA_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
DIA_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina que creó el registro
DIA_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha que se actualizo el registro
DIA_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que actualizo el registro
DIA_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.4. HORA DE SERVICIO

ssorr_m_hora_serv			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten los Horarios de Llegada a cada nodo			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
NODO_CODI	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla
SERV_CODI	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla
HORA_SERV_LLEGA	Datetime	No	Hora de llegada en el nodo en el
			Tipo de servicio
HORA_SERV_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
HORA_SERV_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
HORA_SERV_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
HORA_SERV_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
HORA_SERV_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifico el registro
HORA_SERV_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.5. NODO

ssorr_m_nodo			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten los Nodos			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
NODO_CODI	Int (11)	No	Código único del nodo
ZONA_CODI	Int (11)	No	Código de la zona
NODO_NOMB	Varchar (100)	No	Nombre del nodo
NODO_COST_GASO	Double	No	Costo de la gasolina
TTAB_NODO_TIPO	Varchar (8)	No	Tipo de Nodo (Normal, Cross Destino)
NODO_TIEM_CROSS	Int (11)	No	Tiempo de espera por nodo
NODO_TIEM_TRAN	Int (11)	No	Tiempo de espera en nodo
NODO_DESC	Varchar (2000)	Si	Descripción del nodo
NODO_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
NODO_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
NODO_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
NODO_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
NODO_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifico el registro
NODO_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.6. Peaje

sorr_m_peaj			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten los Peajes			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
PEAJ_CODI	Int (11)	No	Código único de la tabla
NODO_CODI_INIC	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla
NODO_CODI_FIN	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla
PEAJ_NOMB	Varchar (100)	No	Nombre del peaje
TTAB_TIPO_PEAJ	Varchar (8)	No	Tipo de Peajes (Lateral, Troncal)
PEAJ_CAMI	Double	No	Costo del peaje por un camión de 2 ejes
PEAJ_CAMI_2EJE	Double	No	Costo del peaje por un camión + de 2 ejes
PEAJ_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
PEAJ_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
PEAJ_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro

PEAJ_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
PEAJ_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifiko el registro
PEAJ_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.7. PERIODO

ssorr_m_peri			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten los Periodos			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
PERI_CODI	Int (11)	No	Código único de la tabla
PERI_NOMB	Varchar (50)	No	Nombre del periodo
PERI_DESC	Varchar (2000)	Si	Descripción del periodo
TTAB_TIPO_PERI	Varchar (8)	No	Tipo de periodo
PERI_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
PERI_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
PERI_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
PERI_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
PERI_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifiko el registro
PERI_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.8. RUTA

ssorr_m_ruta			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten las Rutas			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
RUTA_CODI	Int (11)	No	Código único de la tabla
TTAB_TIPO_RUTA	Varchar (8)	No	Tipo de ruta
RUTA_NOMB	Varchar (100)	No	Nombre de Ruta
RUTA_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
RUTA_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro

RUTA_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
RUTA_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
RUTA_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifiko el registro
RUTA_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.9. SERVICIO

ssorr_m_serv			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los Servicios			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
SERV_CODI	Int (11)	No	Código único de la tabla
SERV_SIGL	Varchar (5)	No	Siglas del servicio
SERV_NOMB	Varchar (100)	No	Nombre largo del servicio
TTAB_TIPO_SERV	Varchar (8)	No	Tipo de servicio
SERV_DESC	Varchar (2000)	Si	Descripción del servicio
SERV_INCR	Double	No	Factor de Incremento
SERV_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
SERV_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
SERV_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
SERV_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
SERV_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifiko el registro
SERV_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.10. TRAMO

ssorr_m_tram			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los Tramos			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
NODO_CODI_INIC	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla Nodo

NODO_CODI_FIN	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla Nodo
TTAB_TIPO_TRAM	Varchar (8)	No	Tipo de tramo
TRAM_NOMB	Varchar (100)	No	Nombre de tramo
TRAM_PENA_DIA	Int (11)	No	Penalización de día
TRAM_PENA_NOCH	Int (11)	No	Penalización de noche
TRAM_DIST	Double	No	Distancia en KM del nodo inicial al nodo final
TRAM_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
TRAM_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
TRAM_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
TRAM_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
TRAM_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifico el registro
TRAM_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.11. USUARIO

ssorr_m_user			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los Usuarios.			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
USER_CODI	Int (11)	No	Código único del usuario
TTAB_USER_PERF	Varchar (8)	No	Perfil del usuario
USER_NOMB	Varchar (100)	No	Nombre de usuario
USER_APEL	Varchar (100)	Si	Apellidos del usuario
USER_CARG	Varchar (150)	Si	Cargo actual del usuario
TTAB_USER_ESTA	Varchar (8)	No	Estado de Usuario(Activo, Inactivo)
USER_USUA	Varchar (50)	No	Cuenta del usuario
USER_PASS	Varchar (200)	No	Contraseña del usuario
USER_CONF	Int (1)	No	Confirmación de cuenta

USER_SEMI	Blob	No	Semilla de usuario
USER_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
USER_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
USER_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
USER_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
USER_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifico el registro
USER_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.12. UNIDAD

ssorr_m_veh			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los Vehículos			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
VEHI_CODI	Int (11)	No	Código único de la tabla
VEHI_NOMB	Varchar (100)	No	Nombre del vehículo
VEHI_CAPA_KG	Double	No	Capacidad en kilogramos
VEHI_CAPA_M3	Double	No	Capacidad en metros cúbicos
VEHI_REND	Double	No	Rendimiento del vehículo Km./litro
VEHI_VMAX	Double	No	Velocidad Máxima
VEHI_VPRO	Double	No	Velocidad Promedio
VEHI_VCAR	Double	No	Velocidad máxima con carga
VEHI_VDES	Double	No	Velocidad máxima sin carga
VEHI_VCMC	Double	No	Velocidad máxima sin carga en malas condiciones climáticas
VEHI_VCMC_CLIM	Double	No	Velocidad máxima cargado con malas condiciones climáticas
VEHI_UTIL	Int (11)	No	Porcentaje de utilidad
TTAB_TIPO_VEH	Varchar (8)	No	Código del Tipo de vehículo (Int, Estacion)
VEHI_COST	Double	No	Costo del vehículo por km.
VEHI_PREC_COMP	Double	No	Precio de compra del vehículo
VEHI_ARRI	Double	No	Costo de arriendo
VEHI_NUME_EJES	Int (11)	No	Numero de ejes del vehículo
VEHI_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
VEHI_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
VEHI_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
VEHI_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro

VEHI_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifíco el registro
VEHI_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizó el registro

7.2.13. ZONA

ssorr_m_zona			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten las Zonas			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
ZONA_CODI	Int (11)	No	Código único de la tabla
ZONA_NOMB	Varchar (100)	No	Nombre de la zona
ZONA_DESC	Varchar (2000)	Si	Descripción de la zona
ZONA_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
ZONA_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
ZONA_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
ZONA_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
ZONA_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifíco el registro
ZONA_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizó el registro

7.2.14. TIPO DE CARGA

ssorr_t_carg			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten las Cargas			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
CARG_CODI	Int (11)	No	Código único de la tabla
CARG_NOMB	Varchar (50)	No	Nombre de carga
CARG_FECH	Datetime	No	Fecha de carga
CARG_DESC	Varchar(2000)	Si	Descripción de la carga
CARG_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
CARG_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
CARG_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
CARG_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
CARG_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifíco el registro

CARG_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro
-------------	---------------	----	--

7.2.15. DETALLE DE CARGA

ssorr_t_carg_deta			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten los Detalles de la Carga			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
CARG_DETA_CODI	Int (11)	No	Código del Detalle de Carga
CARG_CODI	Int (11)	No	Código de carga
NODO_INIC_CODI	Int (11)	No	Código de Nodo de inicio
NODO_FIN_CODI	Int (11)	No	Código de Nodo Final
SERV_CODI	Int (11)	No	Código de servicio
CARG_DETA_CANT	Double	No	Detalle de la cantidad de carga
CARG_DETA_CANT_KG	Double	No	Detalle de cantidad de carga en kilos
CARG_DETA_CANT_VOL	Double	No	Detalle de cantidad de carga en volumen
CARG_DETA_FECH	Date	No	Fecha del Detalle de carga

7.2.16. NODOS CROSS DOCKING

ssorr_t_cros_dock			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los nodos Cross Docking			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
NODO_CODI	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla Nodo
CROS_DOCK_HIJO	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla Nodo
CROS_DOCK_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
CROS_DOCK_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
CROS_DOCK_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
CROS_DOCK_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
CROS_DOCK_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifico el registro
CROS_DOCK_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

7.2.17. TMP_CARGA NETA

ssorr_tmp_carg_neta			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten Cargas Netas			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
CARG_NETA_ID	Int (11)	No	Código único de la tabla
CARG_NETA_DIA	Int (11)	No	Carga máxima del día
CARG_NETA_NODO	Varchar (100)	No	Carga máxima del nodo
CARG_NETA_CANT	Double	No	Cantidad de carga neta

7.2.18. TMP COSTO

ssorr_tmp_cost			
Comentarios de la tabla: Tabla donde se persisten los Detalles de los Costos			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
COST_VEHICODI	Int (11)	No	Código único de la tabla
COST_VEHINOMB	Varchar (50)	No	Nombre del vehículo
COST_DIA_PARA	Double	No	Costo de día parado
COST_TOTA_KM	Double	No	Costo total de kilómetros
COST_COMB	Double	No	Costo de combustible
COST_ARRI	Double	No	Costo de arriendo
COST_COND	Double	No	Costo del conductor
COST_PEAJ	Double	No	Costo del peaje
COST_TIEM_NOCH	Double	No	Costo de noche
COST_TIEM_DIA	Double	No	Costo de día
COST_CAP_M3	Double	No	Costo de capacidad de metros cúbicos
COST_CAP_KG	Double	No	Costo de capacidad de kilogramos

7.2.19. TIPO DE VEHICULO AL DIA

ssorr_t_vehi_dia			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los Vehículos Óptimos			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
OPTI_CODI	Int (11)	No	Código optimo
DIA	Int (11)	No	Día
CODI_VEH	Int (11)	No	Código del vehículo
ASIGNADOS_VD	Double	No	Asignación de vehículos disponibles
USADOS_VD	Double	No	Vehículos usados disponibles
SIN_USAR_VD	Double	No	Disponibles sin utilidad

7.2.20. DISTANCIA DE TRANSPORTE DE CARGA

ssorr_t_dist_carg			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten la distancia del transporte de carga			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
DIST_CARG_CODI	Int (11)	No	Código de la distancia de carga
DIST_CARG_RUTA	Int (11)	No	Distancia de ruta de carga
DIST_CARG_SERV	Varchar (100)	No	Distancia de servicio de carga
DIST_CARG_FECH_INI	Date	No	Fecha de inicio
DIST_CARG_FECH_FIN	Date	No	Fecha fin
DIST_CARG_DIST	Varchar(2000)	No	Distancia de carga
DIST_CARG_FECH_ADD	Date	No	Fecha de creación del registro
DIST_CARG_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario q creó el registro
DIST_CARG_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
DIST_CARG_FECH_UPD	Date	Si	Fecha de modificación del registro
DIST_CARG_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifiko el registro
DIST_CARG_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que modifiko el registro

7.2.21. TRANSPORTE OPTIMIZADO

ssorr_t_opti			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los Vehículos Óptimos			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
OPTI_CODI	Int (11)	No	Código optimo
DIST_CARG_CODI	Int (11)	No	Código de la distancia de carga
OPTI_FECH_INI	Date	No	Fecha optima de inicio
OPTI_FECH_FIN	Date	No	Fecha optima de fin
OPTI_SERV	Varchar(50)	No	Servicio optimo
OPTI_FECH_GENE	Date	No	Fecha general optima
OPTI_VEH	Varchar (300)	No	Vehículo optimo
OPTI_COME	Varchar (100)	Si	Comentario optimo

7.2.22. TRANSITO DE VEHICULO

ssorr_t_vehi			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten los Vehículos Óptimos			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
OPTI_CODI	Int (11)	No	Código optimo
CODI_VEH	Int (11)	No	Código del vehículo
BIN_SELECCIONA_V	Int (11)	No	Selección de vehículo
EXCESO_LT_IDA_V	Double	No	Exceso de litros de vehículo de ida
EXCESO_LT_RETORNO_V	Double	No	Exceso de litros del retorno del vehículo

7.2.23. TRAMO DE RUTAS

ssorr_tram_ruta			
Comentarios de la tabla: Tabla donde persisten el Detalle de las Rutas			
Campo	Tipo	Nulo	Descripción
NODO_CODI_INIC	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla Nodo
NODO_CODI_FIN	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla Nodo

RUTA_CODI	Int (11)	No	Identificador compuesto de la tabla Ruta
TRAM_RUTA_HORA_SALI	Int (11)	No	Hora de salida del nodo inicio
TRAM_RUTA_HORA_LLEG	Int (11)	No	Hora de llegada al nodo final
TTAB_TRAM_RUTA_DIRE	Varchar (8)	No	Dirección de la ruta (Tipo de ruta)
TRAM_RUTA_ORDE	Int (11)	No	Nro. de Orden de Ruta
TRAM_RUTA_FECH_ADD	Datetime	No	Fecha de creación del registro
TRAM_RUTA_USER_ADD	Int (11)	No	Usuario que creó el registro
TRAM_RUTA_IP_ADD	Varchar (100)	No	IP de la máquina de creación del registro
TRAM_RUTA_FECH_UPD	Datetime	Si	Fecha de modificación del registro
TRAM_RUTA_USER_UPD	Int (11)	Si	Usuario que modifico el registro
TRAM_RUTA_IP_UPD	Varchar (100)	Si	IP de la máquina que actualizo el registro

Anexo 4: Manual de Usuario



Sistema de Simulación y Optimización de Rutas Regionales

Manual de Usuario – Guía Rápida del Analista

HISTORIAL DE VERSIONES

La siguiente tabla describe la historia de modificación de los documentos para propósitos de rastreo. Solamente los cambios hechos que produzcan una nueva versión del documento deberán ser mostrados en esta tabla.

Ítem	Versión	Fecha	Descripción	Autor
1	1		Creación del documento	IOSA

Tabla de Contenido

1. OBJETIVOS	165
2. GENERALES.....	165
3.1. SIGLAS	165
3.2. TERMINOS	166
3.3. BOTONES	166
3.4. MENSAJES.....	16778
3.5. MENU PRINCIPAL	167
3. DESCRIPCIÓN DE LAS VENTANAS	167
4.1. CORRER EL MODELO DE OPTIMIZACION.....	167
4.2. CORRER EL MODELO DE SIMULACIÓN	172

INTRODUCCIÓN

En el presente Manual se describe las funciones en el Modulo del Sistema (Archivo). Desde el acceso al Sistema, pasando por el correcto uso del menú, los Botones, los vínculos y registrar, modificar y eliminar datos.

1. OBJETIVOS

La intención de este documento es proporcionar una guía exhaustiva que permita a cualquier usuario poder utilizar el sistema de un modo eficaz a través de las distintas herramientas y asistentes que incluye el sistema.

2. GENERALES

3.1. SIGLAS

Abreviatura	Descripción
UR	Ultra Rápido
ON	Over Night
DHS	Día Hábil Siguiente
DHSS	Día Hábil Sub. Siguiente
3HS	Tercer Día Hábil
INTE	Internacional
CEN	Carga Expresa Nacional
CENA	Carga Expresa Nacional Tipo A
CEL	Carga Expresa Local
RAT	Retorno Artículo Terrestre
RDR	Red Distribución Regional
CD	Cross Docking
KM	Kilómetros
M3	Metros Cúbicos
VMAX	Velocidad Máxima

3.2. TERMINOS

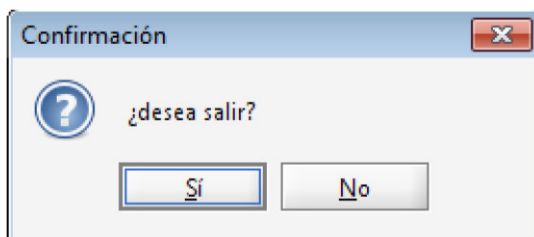
Termino	Descripción
Nodo	Lugar de Partida y de Llegada
Cross Docking	Centro de Abastecimiento
Tramo	Distancia entre Origen y Destino
Peaje	Costo de permiso por transitar un tramo
Zona	Un lugar Determinado
Remuneración	Costo del Conductor
Urbana	Situado en una determinada ciudad
Interurbana	De una ciudad a otra
Ruta	La Dirección que debe seguir
Logística	Tipo de Servicio
Courier	Tipo de Servicio
Glosa	Nombre del Servicio

3.3. BOTONES

Botón	Descripción
	Botón que permite ingresar al sistema SSORR
	Botón que permite crear un nuevo registro
	Botón que permite realizar una búsqueda de datos registrados
	Botón que permite realizar una modificación a un determinado registro
	Botón que permite borrar un determinado registro de la Base de Datos
	Botón que permite salir de un determinado formulario
	Botón que permite guardar los registros en la Base de Datos

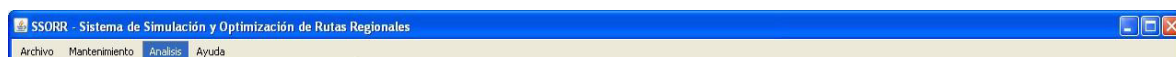
3.4. MENSAJES

Mensaje de confirmación para que el usuario afirme o niegue la ejecución del proceso.



3.5. MENU PRINCIPAL

Aquí se puede apreciar las funciones del Modulo de Archivo del sistema: Analisis



3. DESCRIPCIÓN DE LAS VENTANAS

En esta sección se describirán las ventanas del sistema. Las funciones del modulo de Archivo, se presentara una explicación de cada proceso, sus requisitos y resultados obtenidos.

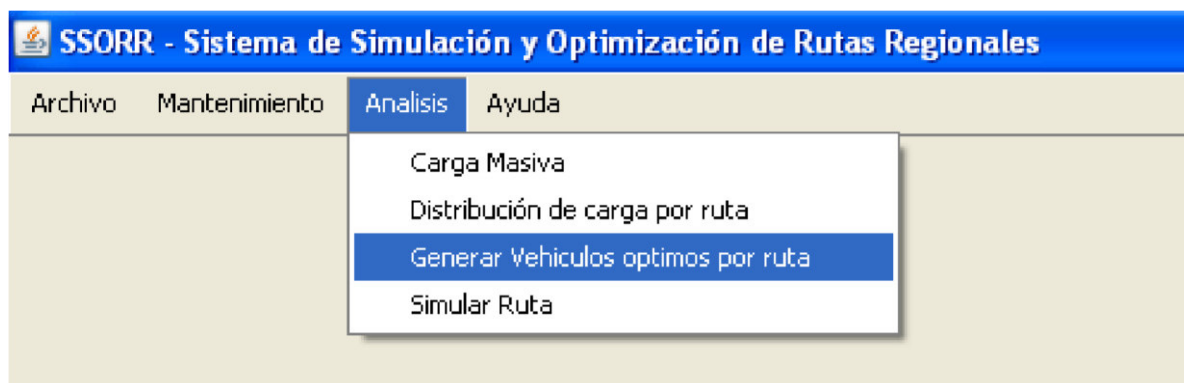
4.1. CORRER EL MODELO DE OPTIMIZACION

El modelo de optimización es un paso previo a la simulación, ya que se optimiza en función a parámetros estáticos, lo cual permite obtener una configuración ideal de camiones para una determinada ruta, teniendo como objetivo principal el nivel de cumplimiento de los horarios de entrega al menor costo posible, considera la capacidad de los vehículos, considera los tiempos de ida y retorno por ruta (tiempos determinísticos), costos y otras características.

Para optimizar debemos seguir los siguientes pasos:

Paso 1:

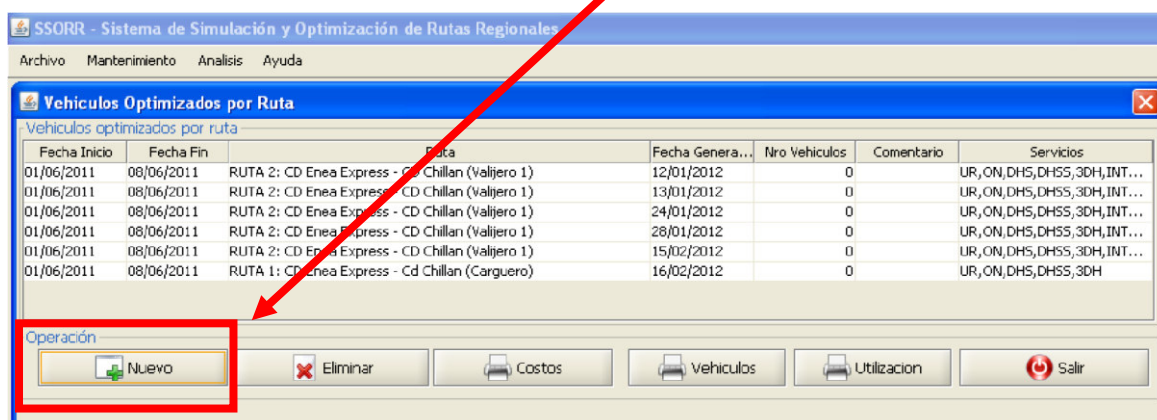
Una vez que se realizo la distribución de carga para una ó varias rutas para un determinado rango de tiempo, se puede optimizar las rutas deseadas seleccionando la opción **“Análisis / Generar Vehículos óptimos por ruta”**



Paso 2:

Una vez ejecutado el paso 1, aparecerá la ventana de **“Vehículos Optimizados por Ruta”** donde aparecen todas las rutas ya optimizadas, en este punto para

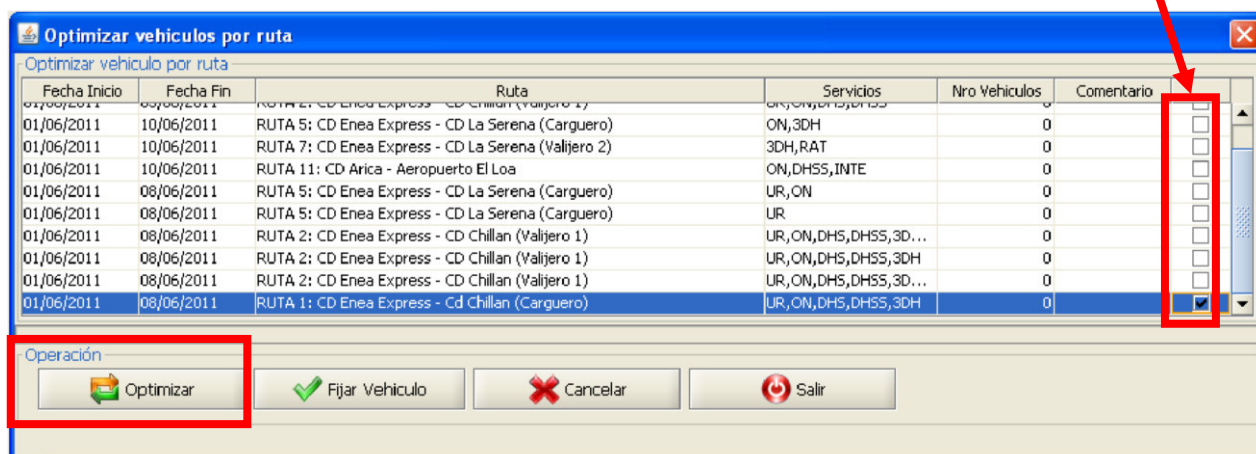
generar nuevas rutas óptimas, se debe seleccionar el botón **“Nuevo”**.



Paso 3:

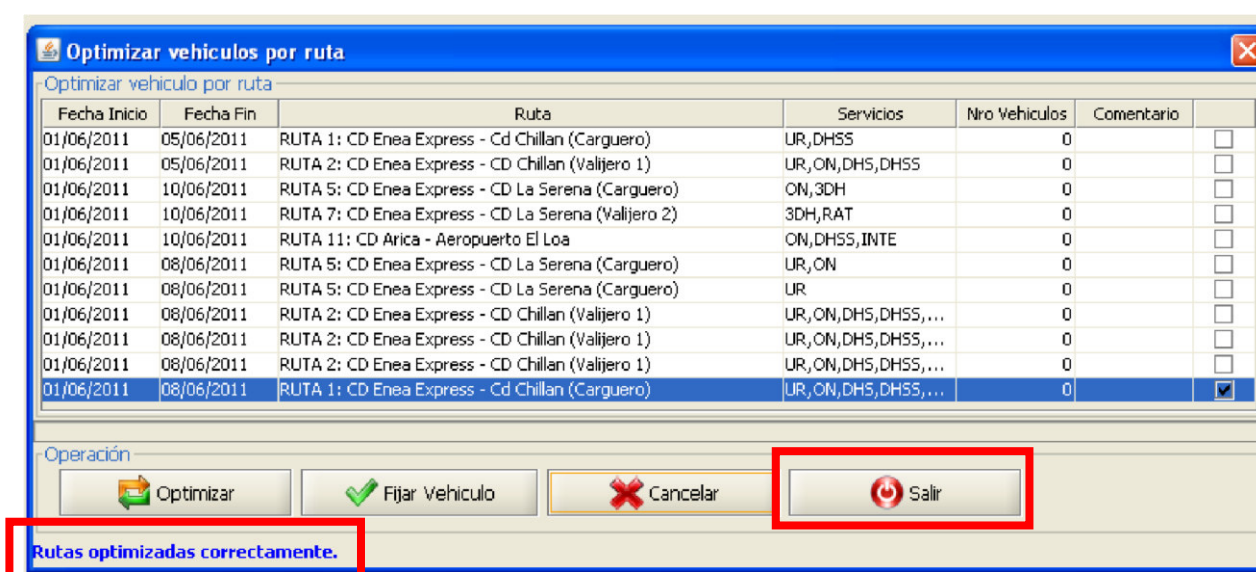
Una vez ejecutado el paso 2, aparecerá la ventana de **“Optimizar vehículos por ruta”**, en este punto, solo se debe seleccionar la ruta o rutas deseadas dando un click en el recuadro deseado del lado derecho y luego seleccionar el botón optimizar.

Seleccionar la ó las ruta(s) a optimizar



Paso 4:

Una vez ejecutado el paso 3, debemos esperar a que se ejecute el modelo de optimización y debe aparecer el mensaje en la parte inferior “**Rutas optimizadas correctamente**”, luego seleccionar el botón “**Salir**”.



Paso 5:

Una vez ejecutado el paso 4, regresamos a la ventana “**Vehículos Optimizados por Ruta**” donde aparecen todas las rutas ya optimizadas, en este punto podremos visualizar las siguientes estadísticas:

- Para visualizar los costos, debemos seleccionar el botón “**Costos**”

Vehículos Optimizados por Ruta

Vehículos optimizados por ruta

Fecha Inicio	Fecha Fin	Ruta	Fecha Generac...	Nro Vehiculos	Comentario	Servicios
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	13/01/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,C...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	24/01/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,C...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	28/01/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,C...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	15/02/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,C...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	16/02/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	22/02/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	22/02/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH

Operación:

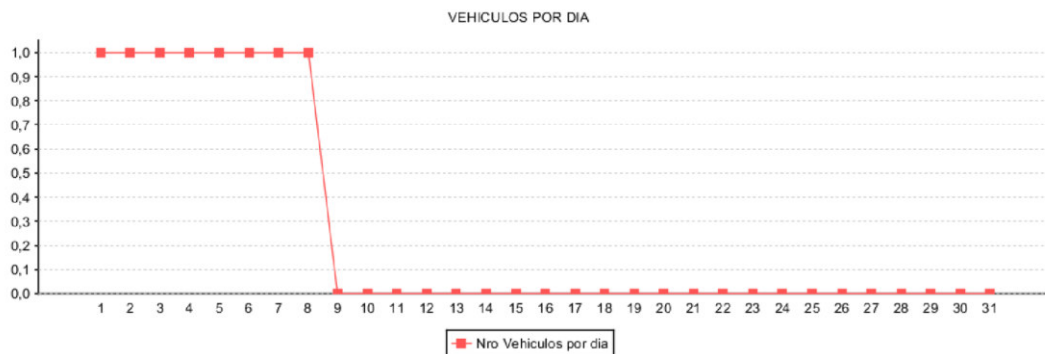
Y aparecerá el siguiente reporte:

Cantidad de Camiones Requeridos por ruta

Nombre de Ruta : RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)

Fecha : desde: 01/06/2011 hasta: 08/06/2011

Tipo	Vehiculo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28	Dia 29	Dia 30	Dia 31	Maximo
Externo	ACTROS	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehiculos Diarios		1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



- Para visualizar gráficamente el uso de los vehículos optimizados por día, debemos seleccionar el botón **“Vehículos”**

Vehículos Optimizados por Ruta

Vehículos optimizados por ruta

Fecha Inicio	Fecha Fin	Ruta	Fecha Generac...	Nro Vehiculos	Comentario	Servicios
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	13/01/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,C...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	24/01/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,C...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	28/01/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,C...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 2: CD Enea Express - CD Chillan (Valijero 1)	15/02/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH,INTE,C...
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	16/02/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	22/02/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH
01/06/2011	08/06/2011	RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)	22/02/2012	0		UR,ON,DHS,DHSS,3DH

Operación:

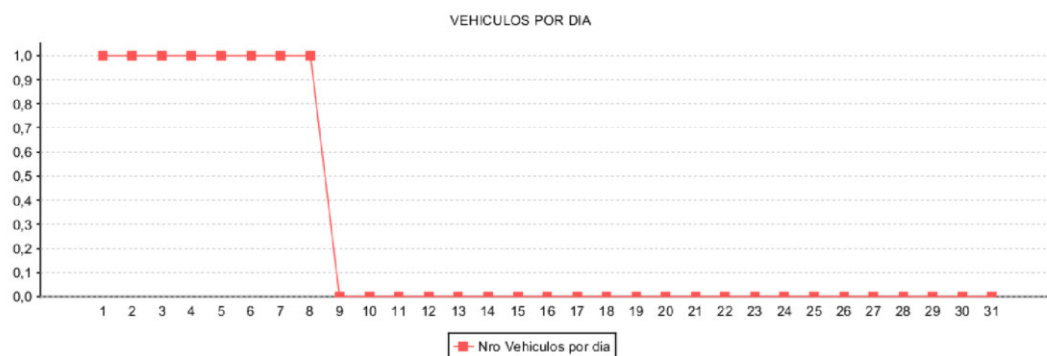
Y aparecerá el siguiente reporte:

Cantidad de Camiones Requeridos por ruta

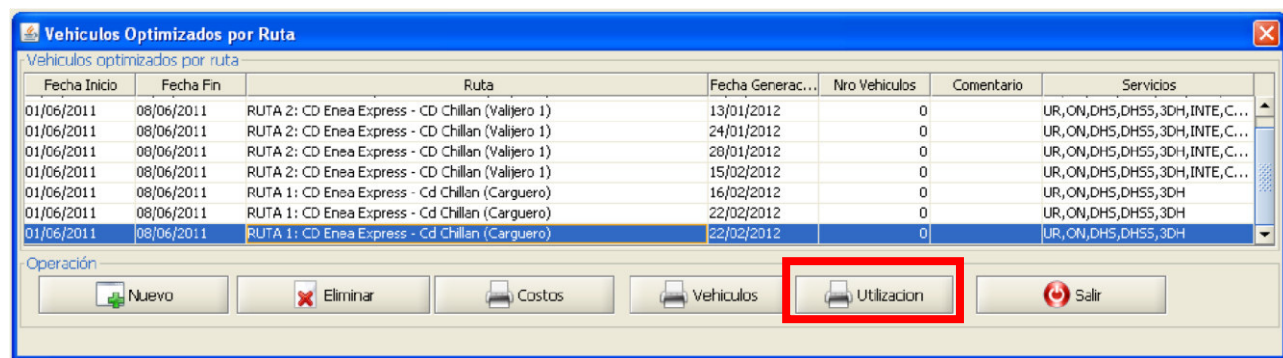
Nombre de Ruta : RUTA 1: CD Enea Express - Cd Chillan (Carguero)

Fecha : desde: 01/06/2011 hasta : 08/06/2011

Tipo	Vehículo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28	Dia 29	Dia 30	Dia 31	Maximo
Externo	ACTROS	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehiculos Diarios		1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



- Para visualizar el factor de utilización de los vehículos optimizados para un rango de tiempo, debemos seleccionar el botón **“Utilización”**



Y aparecerá el siguiente reporte:

Reporte de Utilización

I. CARGA MAXIMA POR DIA

Dia	Carga por dia	
	KG	M3
1	998,44	3,61
2	5611,76	37,74
3	5190,47	34,91
4	707,05	4,75
5	7,52	0,05
6	4885,72	32,86
7	5039,76	33,89
8	5118,92	34,42
Maximo :	5611,76	37,74

II. CARGA Y UTILIZACION POR VEHICULO

Vehiculo	Capacidad		Factor Utilizacion	
	KG	VOL	KG	VOL
ACTROS	16000,00	73,60	28,06 %	41,02 %
Total	16000,00	73,60		

III. RESUMEN DE CAPACIDAD Y UTILIZACION

	TOTAL CARGA	
	KG	M3
Total Capacidad	16000,00	73,60
Factor de utilizacion	35,07 %	51,28 %

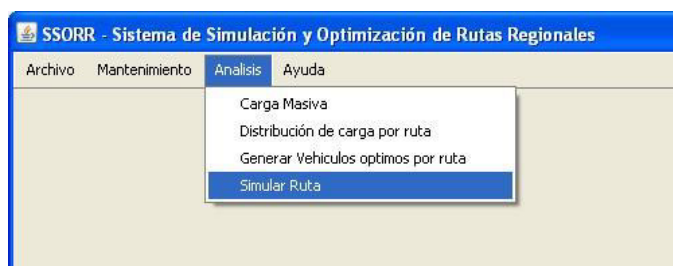
4.2. CORRER EL MODELO DE SIMULACIÓN

El modelo de simulación es usado para evaluar los escenarios deseados cambiando la cantidad de vehículos, capacidad de los vehículos, hora de salida, hora de arribo, velocidad, costos y aquellas características que se deseen cambiar en el proceso de envío de paquetería.

Antes de simular debemos generar los datos requeridos por el simulador, para esto, seguimos los siguientes pasos:

Paso 1:

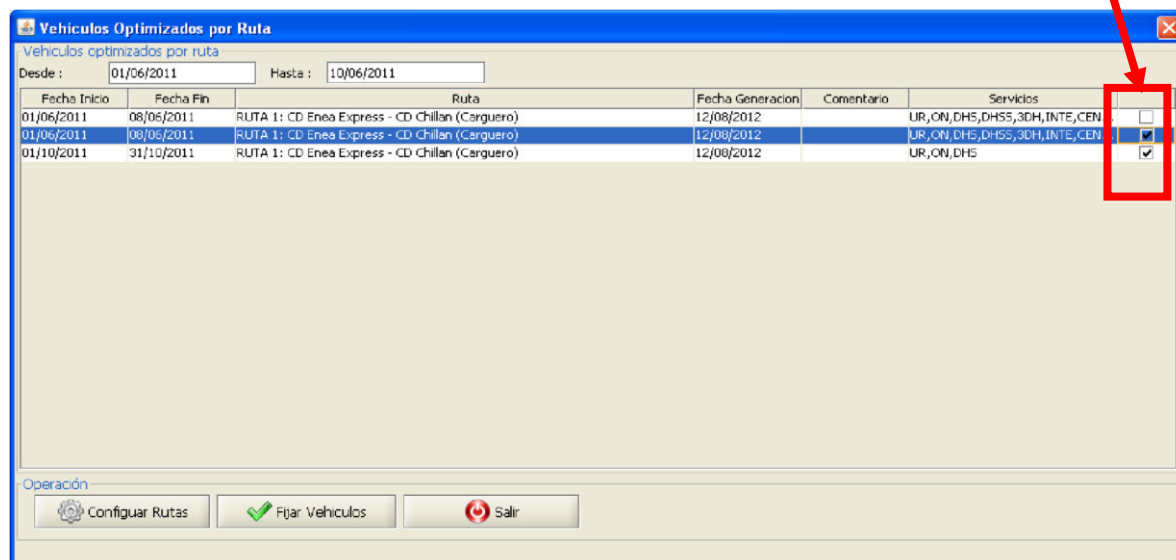
Una vez que se realizó la optimización para cada ruta, se puede simular las rutas deseadas seleccionando la opción **“Análisis / Simular Ruta”**



Paso 2:

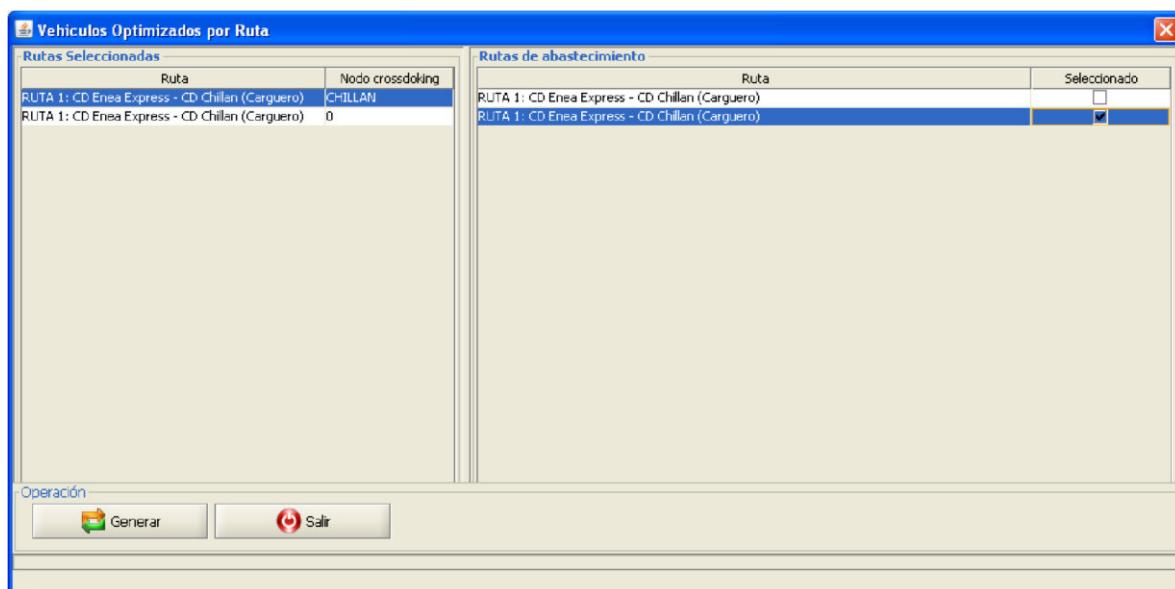
Una vez ejecutado el paso 1, aparecerá la ventana de **“Vehículos Optimizados por Ruta”** donde aparecen todas las rutas ya optimizadas, en este punto solo debe seleccionar la rutas o rutas deseadas dando un click en el recuadro deseado del lado derecho.

Seleccionar la ruta



Paso 3:

Cuando haya seleccionado las rutas deseadas, debe seleccionar la opción **“Configurar Rutas”**, luego aparecerá la siguiente ventana:



Esta ventana está dividida en dos secciones llamadas: Rutas seleccionadas y Rutas de abastecimiento, explicaremos cada una de ellas:

Rutas seleccionadas:

En la sección de rutas seleccionadas aparecen todas las rutas a las cuales se les colocó una marca en el paso anterior.

Puede notar una columna llamada **“Nodo Crossdocking”**, en esta columna se indica cuál es el nodo de **“crossdocking”** asociada a cada ruta, en el ejemplo mostrado en la ventana superior, se indica que en la Ruta 1 (Enea Express - Chillan) el nodo de **“crossdocking”** es **“Chillan”**.

Rutas de abastecimiento:

En la sección de “Rutas de abastecimiento”, se indica que rutas son las que deben llegar al nodo de **“cross docking”** y el camión debe esperar hasta que lleguen los camiones que recorren las rutas seleccionadas.

Paso 4:

El último paso es seleccionar el botón “Generar”, el cual genera los datos requeridos por el modelo de simulación, esto genera dos archivos en formato Excel llamados:

ARRIBO_CAMIONES.xls

ARRIBO_CARGAS.xls

Una vez realizado este paso, ya puede abrir el modelo de simulación y ejecutarlo.